Sammlung Göschen

Kartenkunde

Von

Dr. M. Groll

II

Der Karteninhalt und das Messen auf Karten

Mit 39 Figuren im Text und auf Tafeln



Geographische Bibliothek

aus der Sammlung Göschen.

Jedes Bändchen in Leinwand gebunden 80 Pfennige.

Geschichte der Geographie von Prof. Dr. Konrad Kretschmer in Charlottenburg. Mit 11 Karten im Text. Nr. 624.

Physische Geographie von Dr. Siegm. Günther, Professor an der Königl. Technischen Hochschule in München. Mit 32 Abbildungen Nr. 26.

Astronomische Geographie von Dr. Siegm. Günther, Professor an der Königl. Technischen Hochschule in München. Mit 52 Abbildungen. Nr. 92.

Klimakunde. I: Allgemeine Klimalehre von Professor Dr. W. Köppen, Meteorologe der Seewarte Hamburg. Mit 7 Tafeln und 2 Figuren. Nr. 114.

Meteorologie von Dr. W. Trabert, Professor a. d. Universität in Innsbruck. Mit 49 Abbildungen und 7 Tafeln. Nr. 54.

Physische Meereskunde von Prof. Dr. Gerhard Schott, Abteilungsvorsteher an der Deutschen Seewarte in Hamburg. Mit 39 Abbildungen im Text und 8 Tafeln. Nr. 112.

Gletscherkunde von Dr. Fritz Machaček in Wien. Mit 5 Abbildungen im Text und 11 Tafeln. Nr. 154.

Paläogeographie. Geologische Geschichte der Meere und Festländer von Dr. Franz Kossmat in Wien. Mit 6 Karten. Nr. 406.

Paläoklimatologie von Dr. Wilh. R. Eckardt in Weilburg a. Lahn. Nr. 482.

Klima und Leben (Bioklimatologie) von Dr. Wilh. R. Eckardt, Assistent an der öffentlichen Wetterdienststelle in Weilburg a. Lahn. Nr. 629.

Das Eiszeitalter von Dr. Emil Werth in Berlin-Wilmersdorf. Mit 17 Abbildungen und einer Karte. Nr. 431.

Tiergeographie von Dr. Arnold Jacobi, Professor der Zoologie an der Königlichen Forstakademie zu Tharandt. Mit 2 Karten. Nr. 218.

Pflanzengeographie von Professor Dr. Ludwig Diels, Professor an der Universität Marburg. Nr. 389.

Länderkunde von Europa von Dr. Franz Heiderich, Professor an der Exportakademie in Wien. Mit 10 Textkärtchen und Diagrammen und einer Karte der Alpeneinteilung. Nr. 62.

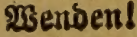
— **der außereuropäischen Erdteile** von Dr. Franz Heiderich, Professor an der Exportakademie in Wien. Mit 11 Textkärtchen u. Profil. Nr. 63.

— **von Österreich-Ungarn** von Dr. Alfred Grund, Professor an der Universität Prag. Mit 10 Textillustrationen und 1 Karte. Nr. 244.

— **der Schweiz** von Professor Dr. H. Walser in Bern. Mit 16 Abbildungen und einer Karte. Nr. 398.

— **von Frankreich** von Dr. Richard Neuse, Direktor der Oberrealschule in Spandau. 1. Bändchen. Mit 23 Abbildungen im Text und 16 Landschaftsbildern auf 16 Tafeln. Nr. 466.

— — 2. Bändchen. Mit 15 Abbildungen im Text, 18 Landschaftsbildern auf 16 Tafeln und einer lithographischen Karte. Nr. 467.



Wenden!

Landeskunde der Iberischen Halbinsel v. Dr. Fritz Regel, Prof. a. d. Univ. Würzburg. M. 8 Kärtch. u. 8 Abb. i. Text u. 1 Karte i. Farbendruck. Nr. 235.

— **des Europäischen Rußlands nebst Finnlands** von Dr. A. Philippson, Professor der Geographie an der Universität Halle a. S. Nr. 359.

— **von Skandinavien** (Schweden, Norwegen und Dänemark) von Kreisschulinspektor Heinrich Kerp in Kreuzburg. Mit 11 Abbild. u. 1 Karte. Nr. 202.

Die Alpen v. Dr. Rob. Sieger, Professor an der Universität Graz. Mit 19 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 129.

Landes- und Volkskunde Palästinas von Privatdozent Dr. G. Hölscher in Halle a. S. Mit 8 Vollbildern und einer Karte. Nr. 345.

Landeskunde von Britisch-Nordamerika von Professor Dr. A. Oppel in Bremen. Mit 13 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 284.

— **der Vereinigten Staaten von Nordamerika** von Prof. Heinrich Fischer in Berlin. Mit Karten, Figuren im Text und Tafeln. 2 Bändchen. Nr. 381, 382.

— **der Republik Brasilien** von Rodolpho von Ihering. Mit 12 Abbild. und einer Karte. Nr. 373.

— **und Wirtschaftsgeographie des Festlandes Australien** von Dr. Kurt Hassert, Professor an der Handelshochschule in Köln. Mit 8 Abbildungen, 6 graphischen Tabellen und 1 Karte. Nr. 319.

— **des Königreichs Bayern** von Dr. W. Götz, Professor an der Königl. Techn. Hochschule München. Mit Profilen, Abb. und 1 Karte. Nr. 176.

— **des Königreichs Württemberg** von Dr. Kurt Hassert, Professor an der Handelshochschule in Köln. Mit 16 Vollbildern und 1 Karte. Nr. 157.

— **des Königreichs Sachsen** von Dr. J. Zemmrich, Oberlehrer am Realgymnasium in Plauen. Mit 12 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 258.

— **von Baden** von Professor Dr. O. Kienitz in Karlsruhe. Mit Profilen, Abbildungen und 1 Karte. Nr. 199.

— **des Großherzogtums Hessen, der Provinz Hessen-Nassau und des Fürstentums Waldeck** von Prof. Dr. Georg Greim in Darmstadt. Mit Profilen, Abbildungen und 1 Karte. Nr. 376.

— **von Elsaß-Lothringen** von Prof. Dr. R. Langenbeck in Straßburg i. E. Mit 11 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 215.

— **der Provinz Westpreußen** von Fritz Braun, Oberlehrer am Kgl. Gymnasium in Graudenz. Mit 16 Tafeln, 7 Textkarten und 1 lithogr. Karte. Nr. 570.

— **von Pommern** von Dr. W. Deecke, Professor an der Universität Freiburg i. B. Mit 10 Abbildungen und Karten im Text, 16 Tafeln und 1 lithogr. Karte. Nr. 575.

— **von Schleswig-Holstein, Helgoland und der Freien und Hansestadt Hamburg** von Dr. Paul Hambruch in Hamburg. Mit Abbildungen, Plänen, Karten, Profilen und 1 lithogr. Karte. Nr. 563.

— **der Großherzogtümer Mecklenburg und der Freien und Hansestadt Lübeck** von Realschuldirektor Dr. Sebald Schwarz in Lübeck. Mit 17 Abbildungen und Karten im Text, 16 Tafeln und einer lithographischen Karte. Nr. 487.

— **der Rheinprovinz** von Dr. V. Steinecke, Direktor des Realgymnasiums in Essen. Mit 9 Abb. 3 Kärtchen u. 1 Karte. Nr. 308.

Wenden!

Die deutschen Kolonien I: Togo und Kamerun von Prof. Dr. K. Dove. Mit 16 Tafeln und einer lithogr. Karte. Nr. 441.

— **II: Das Südseegebiet und Kiautschou** von Prof. Dr. K. Dove. Mit 16 Tafeln und einer lithogr. Karte. Nr. 520.

— **III: Ostafrika** von Prof. Dr. K. Dove. Mit 16 Tafeln und 1 lithogr. Karte. Nr. 567.

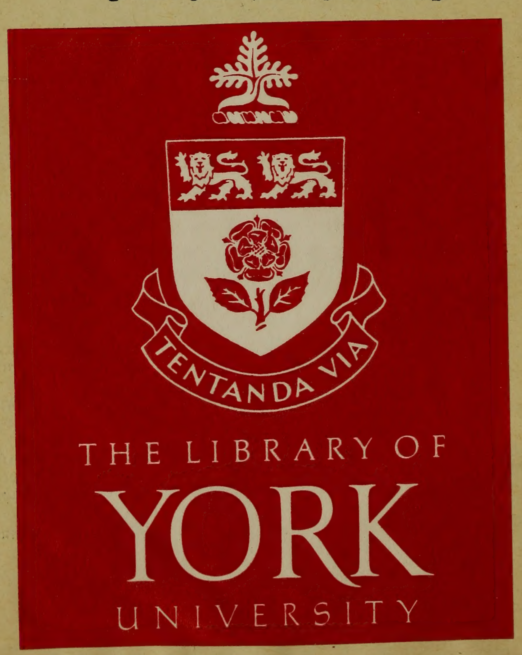
Völkerkunde von Dr. Michael Haberlandt, Privatdozent an der Universität Wien. Mit 56 Abbildungen. Nr. 73.

Kartenkunde von Dr. M. Groll, Kartograph in Berlin. 2 Bändchen. I: Die Projektionen. Mit 53 Figuren. Nr. 30.

— — II: Der Karteninhalt und das Messen auf Karten. Mit 86 Figuren. Nr. 599.

Kartographische Aufnahmen und geographische Ortsbestimmung auf Reisen von Dr.-Ing. R. Hugershoff, Professor an der Forstakademie in Tharandt. Mit 73 Figuren. Nr. 607.

Weitere Bände sind in Vorbereitung.



46

Kartenkunde

Von

Dr. M. Groll
Kartograph in Berlin

II
Der Karteninhalt

Mit 39 Figuren im Text und auf Tafeln



Berlin und Leipzig
G. J. Göschen'sche Verlagshandlung G. m. b. H.
1912

Dr. Karl Großmann 1921.

GA
105
G7
Bd. 2

Spamersche Buchdruckerei in Leipzig

Inhaltsverzeichnis.

Erster Teil.

Erstes Kapitel.

Zweites Kapitel.

Drittes Kapitel.

Viertes Kapitel.

Fünftes Kapitel.

1*

Zweiter Teil.

Dritter Teil.

Erster Teil.

Erstes Kapitel.

Einteilung der Karten.

1. Name und allgemeine Einteilung der Karten.

Die Griechen bezeichneten ihre Erdkarten mit dem Worte *πίναξ*, die Römer mit dem Worte orbis pictus, nach welchem die ältere deutsche Bezeichnung „Landtafel" gebildet ist. Das lateinische „charta" bedeutet ursprünglich „Urkunde, Brief, Bericht," kommt aber schon seit dem 14. Jahrhundert auch als eine Bezeichnung für eine Landkarte vor. Bis in den Anfang des 19. Jahrhunderts hinein sprach man von Charten. Der Ausdruck „mappa" stammt von den alten, auf Stoffe gemalten Ländergemälden. Im Englischen unterscheidet man noch heute maps (Landkarten) und charts (Seekarten).

Man teilt die Karten allgemein in Himmels-, Land- und Seekarten ein.

Zu den Himmelskarten zählen zunächst die astronomischen Karten, welche das Sonnensystem, einzelne Planeten oder den Mond darstellen. Da zu Mondbetrachtungen astronomische Fernrohre dienen, welche die Gegenstände umkehren, so ist auf den Mondkarten oben Süden, unten Norden.

Für das Studium des gestirnten Himmels dienen die Sternkarten.

Landkarten sind Abbildungen von Teilen der Erdoberfläche.

Eine große Gruppe von Karten bilden die Seekarten oder nautischen Karten, bei denen nicht das Innere des

Landes, sondern die Küsten und die das Land umgebenden Meeresteile den Hauptgegenstand der Darstellung bilden. Das Innere des Landes wird bei Seekarten für die Zeichnung von wichtigeren Stellen in größerem Maßstabe oder zur Abbildung von Seezeichen, Bojen, Baken und Leuchttürmen ausgenutzt.

Land- und Seekarten lassen sich in viele Abteilungen unterbringen, je nachdem man sie nach dem Maß der Verjüngung ihrer Maßstäbe, nach ihrem Hauptinhalte und dem durch diesen bestimmten Benutzungszweck, oder nach der Art ihrer Ausführung anordnet.

2. Einteilung der Karten nach dem Maßstab.

Der Maßstab wird nach dem Zweck, dem die Karte dienen soll, gewählt. Er bedingt folgende Einteilung:

1. Plan- und Flurkarten im Maßstab 1:500 bis 1:10000 für Katasterkarten, Pläne zu technischen Zwecken wie Flußregulierungen, Straßen- und Eisenbahnbauten usw.; die Maßstäbe von 1:2000 bis 1:5000 sind die gebräuchlichsten. Einen großen Maßstab wählt man in der Regel auch für die ersten Aufzeichnungen von spärlicherem Material, zur Konstruktion der Routenkarten, wegen der bequemeren übersichtlicheren Arbeit.

2. Topographische Spezialkarten im Maßstabe von 1:10000 bis 1:200 000.

3. Geographische Karten, Übersichtskarten im Maßstabe von 1:200000 bis zu den kleinsten.

Diese Einteilung ist jedoch nicht streng zu nehmen, indem eine Karte mittleren Maßstabes, je nachdem sie in Beziehung zu einer höheren oder niederen Klasse gesetzt wird, als Generalkarte oder als Spezialkarte gelten kann.

Bei Seekarten nimmt man die Einteilung wie folgt vor:

1. Küsten- oder Spezialkarten im Maßstabe 1:10000 bis 1:30000, welche bei Fahrten in der Nähe der Küste, durch

Meerengen und zur Einfahrt in Buchten, Flußmündungen oder Häfen gebraucht werden.

2. Segel- oder Kurskarten, welche zum gewöhnlichen Gebrauche während der Fahrt bestimmt sind, insbesondere zur Angabe der geographischen Position und des Kurses benutzt werden. Was das Verjüngungsverhältnis anbelangt, so fordert man von diesen Karten, daß man auf der Längen- und Breitenskala einzelne Minuten genau ablesen könne.

3. General- oder Übersichtskarten, welche zur allgemeinen Orientierung bei Anlegung längerer ozeanischer Reiserouten dienen; ihr Maßstab ist gewöhnlich: 1: 800 000 und kleiner.

3. Einteilung der Karten nach ihrer Bestimmung.

Eine Einteilung der Karten nach der durch ihren Hauptinhalt gekennzeichneten Bestimmung ist schwer auszuführen, da namentlich in der neuesten Zeit das Bestreben nach bildlicher Veranschaulichung zu den mannigfachsten Versuchen kartographischer Darstellungen geführt hat. Wir wollen nur die wichtigsten größeren Gruppen hervorheben.

1. Die geographischen Karten im allgemeinen haben die Bestimmung, innerhalb der durch das Verjüngungsverhältnis gesteckten Grenzen ein möglichst getreues Bild der Erdoberfläche oder eines Teiles derselben mit allen dem allgemeineren Wissen notwendigen oder den besonderen Zwecken der Orientierung dienenden Einzelheiten zu geben.

2. Allgemeine physikalische Karten haben die Aufgabe, die allgemeine physische Beschaffenheit oder besondere physische Verhältnisse eines Erdraumes mit Vernachlässigung aller dem besonderen Zwecke fremder Einzelheiten zur Darstellung zu bringen. Man kann dabei trennen:

a) Geognostische und geologische Karten sind dazu bestimmt, die Zusammensetzung des Bodens aus den ver-

schiedenen Gesteinsarten und die Zugehörigkeit dieser zu den Formationen der erdgeschichtlichen Perioden zu veranschaulichen.

b) Hydrographische oder Gewässerkarten sind solche, auf denen besonders die Gewässer aller Art, wie Ströme, Flüsse, Bäche, Kanäle, Seen, Teiche mit Angabe der Flößbarkeit und Schiffbarkeit der bezüglichen Wasserstraßen, der Stromschnellen, Brücken, Fähren, der Tiefen der Seen usw. erscheinen.

c) Orographische oder Gebirgskarten sind vorzugsweise der Darstellung der Unebenheiten des Bodens gewidmet. Denselben soll man leicht die Streichrichtungen und Verteilungen der Gebirge entnehmen, die Höhen, die Lage der Sättel, Rücken und Pässe.

3. Allgemeine biologische Karten betrachten die Erde als den Nährboden des menschlichen, tierischen und pflanzlichen Lebens. Je nachdem sie die Verbreitung der Gruppen der Menschheit, der Tierwelt oder der Pflanzenwelt darstellen, sind sie als ethnographische, tier- oder pflanzengeographische zu bezeichnen. Die ersteren sind die wichtigsten und mannigfachsten und geben Aufschlüsse über die Verteilung der Menschheit nach Völkergruppen und sog. Rassen, über die Verbreitung von Sprachen, Nationalitäten, Sitten und Gebräuchen, religiösen Vorstellungen, Sprachen, Krankheiten usw.

4. Politische Karten verdeutlichen in bildlicher Darstellung die administrative Einteilung der Erde und ihrer verschiedenen Staatengebilde. Stellen sie diese Einteilung als den Zustand vergangener Perioden dar, so nennt man sie historische Karten.

5. Verkehrskarten haben den Zweck der Veranschaulichung der natürlichen oder künstlichen Wege und Hilfsmittel des Völkerverkehrs und Handels. Auf den allgemeinen

Verkehrskarten sind alle Verkehrsmittel eines größeren Ländergebietes oder eines Staates mit Übergehung der Einzelheiten in großen, aber doch genauen Zügen dargestellt. Spezielle Verkehrskarten, wie Eisenbahnkarten, Straßenkarten, Telegraphenkarten, Postkarten, Luftschiffkarten enthalten alle möglichen Details, wie Stationen mit Haltestellen, Distanzen, Meilenzeiger, Pferdewechselstationen, Umsteigstellen usw. Die Seefahrtskarten neuerer Konstruktion (z. B. Chatelains Weltkarte) machen die Flaggen der Dampfschiffe ersichtlich, welche die verschiedenen Linien befahren, und geben auch die Anzahl der Abfahrten per Monat oder Woche an. Zu diesen Karten gehören die vor kurzem eingeführten, für wirtschaftliche Bedürfnisse sehr wichtigen isochronischen Karten. Auf denselben wird ersichtlich gemacht, welche Orte von einem großen Zentrum aus (Hauptstadt eines Staates) binnen gewisser Zeit erreicht werden können. Eine besondere Art der Verkehrskarten sind die nautischen Monatskarten, welche die je nach den Jahreszeiten empfehlenswerten Schiffswege sowie die Lage der Eisberge, Meeresströmungen, treibenden Wracks usw. angeben.

6. Statistische Karten veranschaulichen die Verbreitung der Menschheit als Individuen (Volksdichtigkeitskarten) oder die durch den Menschen geschaffenen Verhältnisse auf den Gebieten der Volkswirtschaft, der Produktion und industriellen Verarbeitung, des kommerziellen Absatzes, der Wirtschaft und Zucht (wirtschaftsgeographische Karten).

7. Geradezu endlos ist die Serie der speziellen physikalischen Karten, deren Bestimmung es ist, Aufschluß über die Erscheinungen in der Luft- und Wasserhülle der Erde zu geben.

Als wichtigste nennen wir hier: Erdmagnetische Karten, welche die Verteilung der magnetischen Kraft der Erde zeigen, Meteorologische Karten, welche die Verteilung

von Wärme, Schwere, Feuchtigkeit und Bewegung im Luftmeer darstellen, Klimatologische Karten, welche die Verbreitung der aus der Vereinigung aller dieser Faktoren resultierenden Klimagebiete angeben, Ozeanologische Karten, welche die Wärme-, Schwere- und Bewegungsverhältnisse in den Meeresräumen veranschaulichen u. a. m. Außerdem ist hier nochmals die große Gruppe der Seekarten zu erwähnen.

Bei allen Karten, die wie die letzteren Gruppen ganz speziellen Zwecken dienen, macht man die darzustellenden Verhältnisse entweder durch Farbenanlage (Flächenkolorit), oder durch Linien ersichtlich, welche die Punkte gleicher Intensität der Erscheinung verbinden.

Sämtliche bisher beschriebenen Karten können schließlich Handkarten oder Schulkarten sein. Die Handkarten sind für das höhere Studium und zum Geschäftsgebrauche bestimmt. Die sog. Schulkarten unterscheiden sich von den Handkarten durch das handlichere Format und durch die zweckmäßige Beschränkung und Anordnung des Inhaltes, gleichviel, ob sie als Teile der Schulatlanten für die Schüler oder als Wandkarten für die Schule bestimmt sind. Dem entsprechend unterscheidet man auch Handatlanten (Stieler, Debes, Andree, Spamer) und Schulatlanten (Sydow-Wagner, Diercke-Gaebler, Lehmann-Petzold u. a. m.).

Zweites Kapitel.

Herstellung von Karten im Gelände.

Die topographische Landesaufnahme.

Jordan, Handbuch der Vermessungskunde. 3 Bde. Stuttgart.
Reinhertz, C., Geodäsie. Sammlung Göschen.
Die Abhandlungen über Vermessungswesen, Projektionen, Reproduktion usw. in: Mitteilungen des Militär-Geograph. Instituts in Wien.
Pulfrich, Über die Konstruktion von Höhenkurven usw. auf Grund stereophotogrammetrischer Messungen mit Hilfe des Stereokomparator. Zeitschr. f. Vermessungswesen 1903.

Neumayer, G. v., Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. Hannover.
Deville, E., Photographic surveying including the elements of descriptive geometry. Ottawa.
Hübl, Anton v., Die Stereophotogrammetrie. Mitteilungen des Militär-Geogr. Instituts in Wien 1899—1904.
Tschamler, V., Studie zu Dr. Pietschmanns photogrammetrischen Aufnahmen. Mitteilungen der Geograph. Gesellschaft in Wien 1911.

1. Instrumente.

1. Der Theodolit.
2. Der Meßtisch mit dem Kippregelaufsatz und Meßlatte.
3. Das Visierlineal oder Diopterlineal.
4. Der Kompaß mit Klinometer.
5. Schiffsuhr.
6. Barometer und Siedepunktsthermometer.
7. Horizontglas.

1. Der Theodolit besteht in seiner einfachsten Form aus einem Fernrohr, das in der Horizontalen und in der Vertikalen gedreht werden kann. Der Betrag der Drehung der Fernrohrachse kann an einem Horizontalkreis (Limbus) in Winkel-Graden-Minuten und -Sekunden abgelesen werden, die Drehung der anfangs horizontal eingestellten Achse wird am Vertikalkreis (Höhenkreis) in gleicher Weise ermittelt. Auf dem Okular des Fernrohrs sind drei horizontale und eine vertikale Linie angebracht. Bei sorgfältiger Aufstellung muß die Fernrohrachse genau durch den mittelsten Schnittpunkt dieser sog. „Faden" laufen. Beim Anvisieren muß dieser Punkt mit dem Objekt zur Deckung gebracht werden. Der ganze Theodolitaufsatz (also das eigentliche Instrument) läßt sich auf einem Stativ aufstellen.

2. Der Meßtisch ist eine Zeichenplatte, die sich auf einem Stativ horizontal aufstellen läßt. Die dazu gehörende Kippregel ist ein mit einem Lineal verbundenes Fernrohr, das in der Vertikalebene drehbar ist und dessen Achse parallel der Linealkante verläuft. Der Drehungswinkel ist am Höhen-

kreis wie beim Theodolit ablesbar. Das Okular des Kippregelfernrohrs besitzt ebenso wie das des Theodolits die drei horizontalen und den einen vertikalen Faden.

3. Das Diopterlineal ist ein Metallineal, an beiden Seiten mit aufklappbaren Dioptern (Visieren) versehen. Auf der einen Seite (meist) ein ganz schmaler Schlitz, auf der anderen ein gespannter Faden. Beim Visieren wird vom Beobachter aus Schlitz, Faden und Objekt durch Visieren zur Deckung gebracht.

2. Triangulation.

In der nachfolgenden Erörterung werden nur die elementaren Grundprinzipien der Landesaufnahme skizziert, soweit sie zum Verständnis der Karten nötig sind.

Als Grundlage der Vermessung dient die Dreiecksmessung oder sog. Triangulierung. Man geht aus von einer Grundlinie (auch Basislinie), die in einer Ebene liegt und ihrer Länge nach sehr genau direkt gemessen wird. Die Endpunkte dieser Linie werden durch Visurlinien mit anderen ferner gelegenen Punkten (Kirchtürmen, Dreieckspunkten = trigonometrische Signalpunkte) zu Dreiecken verbunden gedacht und die Winkel zwischen der Basis und den Dreiecksseiten werden mit dem Theodolit gemessen.

Es sind dann von jedem Dreieck eine Seite und die Winkel bekannt, die übrigen Seiten sind also zu berechnen. Dann können die seitab gelegenen Dreieckspunkte als Standorte für den Theodolit benutzt, weitere Punkte anvisiert und die horizontalen Winkel zwischen diesen Visuren und den bekannten Dreieckseiten gemessen werden. Die neuen Dreieckseiten werden in derselben Weise berechnet. So wird ein ganzes Land mit einem Netz von Dreiecken überzogen, deren Seiten lediglich aus wenigen direkt gemessenen Basislinien von sehr geringer Länge (2—10 km etwa) und den Winkelmessungen abgeleitet

sind. Je nach der Größe der Dreiecke werden die Triangulierungen in solche 1., 2. und 3. Ordnung eingeteilt. Bei den ersteren kommen Seitenlängen bis gegen 100 km vor, die dazu nötigen Messungen und Rechnungen müssen am genauesten durchgeführt werden, auch sind sie die schwierigsten, da die Rundung der Erdoberfläche stets mit berücksichtigt werden muß. Diese Dreiecke 1. Ordnung werden nun in immer kleinere Dreiecke zerlegt, die schließlich nur noch wenige Kilometer Seitenlänge aufweisen. Noch komplizierter wird die Durchführung durch die verschiedene Höhe der Dreieckspunkte. Man denke sich eine Basisebene durch die horizontal eingestellte Fernrohrachse und im Fußpunkt eines zu messenden Gipfels gelegt. Stellt man dann das Fernrohr auf den Gipfelpunkt ein, so kann man die erfolgte Drehung des Fernrohrs an dem Vertikalkreise ablesen. Die Verbindungslinie Gipfelpunkt-Standort ist dann die Hypotenuse, das Lot vom Gipfelpunkt auf die gedachte Ebene die gesuchte Höhe als die eine Kathete, die Strecke vom Standpunkt bis zum Fußpunkt des Lotes die zweite Kathete eines rechtwinkligen Dreieckes. Von diesem sind bekannt die zweite Kathete laut oben dargestellter Triangulation und der gemessene Winkel beim Standpunkt des Theodolits. Die Höhe ergibt sich also aus tg des gemessenen Höhenwinkels multipliziert mit der bekannten Kathete. — Selbstverständlich muß auch hier wiederum die Erdkrümmung berücksichtigt werden, dazu kommt noch die Strahlenbrechung, die schon bei der Triangulation eine große Rolle mit spielt.

Graphische Triangulation. Eine Triangulation kann aber auch — anstatt wie hier durch Rechnung der Dreiecke — durch graphisches Auftragen der Visierlinien ausgeführt werden mit Hilfe des Meßtisches und der darauf gesetzten Kippregel oder auch bloß mit Meßtisch und Diopterlineal.

Das ist natürlich ein bei weitem roheres Verfahren als das oben geschilderte, da die graphische Ermittelung von Punkten niemals so genau sein kann als die rechnerische. Für primitive Aufnahmen in vorläufig nicht kartierten Ländern wird sie sich jedoch empfehlen, deshalb sei hier das Prinzip skizziert.

Über einem Basisendpunkt wird der Meßtisch horizontal aufgestellt. Genau senkrecht darüber ist der entsprechende Punkt auf der Zeichnung zu markieren. Ausgehend von ihm werden nun der andere Basisendpunkt und andere Objekte anvisiert und die Ziellinien längs der Linealkante als vom Standpunkte auslaufende Strahlen gezogen. Die vorher ermittelte Basislänge wird dann auf dem betreffenden Strahl im Maßstab der zukünftigen Karte aufgetragen. Ist dies geschehen, so erfolgt eine neue Meßtischaufstellung und zwar so, daß der zweite Basisendpunkt in der Zeichnung sich genau senkrecht über dem ihm entsprechenden in der Natur befindet und daß die gezeichnete Basislinie mit der natürlichen zusammenfällt, was mit Hilfe der Kippregel oder des Diopterlineals zu kontrollieren ist. Von Punkt 2 lassen sich dieselben Objekte anvisieren wie von Punkt 1 aus. Die Schnittpunkte dieser Visierlinien mit den früheren Strahlen ergeben die Lage der zu ermittelnden Punkte in der Karte und zwar im Maßstab der Basislinie.

Der Meßtisch oder der Theodolit kann anstatt direkt auf den Basisendpunkten auch außerhalb der Basis aufgestellt werden. Die Winkel- und Dreiecksmessung vollzieht sich dabei jedoch nach demselben Prinzip.

Mit der Kippregel können nach derselben Methode wie mit dem Theodolit auch Höhen gemessen werden. Steht nur ein Diopterlineal oder gar nur ein einfaches Lineal zur Verfügung, so können die Höhen natürlich nur geschätzt werden.

3. Feldaufnahme (Topographieren, Mappieren oder Kartieren).

In ähnlicher Weise wie die graphische Triangulation vollzieht sich die eigentliche Aufnahme des Geländes mit Meßtisch und Kippregel, d. h. das Ausfüllen des Gerippes der Dreiecke mit Dörfern, Straßen, Flüssen und Gebirgsdarstellung. Der Topograph erhält als Grundlage auf seiner Zeichenplatte den Rahmen seiner Karte, sowie die vorher trigonometrisch bestimmten Dreieckspunkte in deren Gradnetz richtig eingetragen.

Im Hochgebirge wird ausgehend von den Dreieckspunkten in dieser Weise topographiert. Der Meßtisch kann auf einem Dreieckspunkte aufgestellt sein, dann ist seine Orientierung die denkbar einfachste. Die Kippregel wird genau auf die Verbindungslinie dieses Punktes mit einem anderen von hier aus sichtbaren Dreieckspunkt gestellt und die Meßtischplatte so lange gedreht bis vom Beobachter aus Standpunkt und zweiter Dreieckspunkt auf der Platte mit dem durch das Fernrohr sichtbaren Punkte sich decken. Ist das der Fall, so ist der Meßtisch orientiert und die Feldaufnahme kann durch Ausziehen der Strahlen vom Standpunkte aus beginnen. Bei jeder Visur ist der zugehörige Höhenwinkel abzulesen, um den das Fernrohr aus der Horizontalen gedreht wird. Dieser Wert ist jeweilig sorgfältig zu notieren. In gleicher Weise wird auf einem anderen Dreieckspunkte vorgegangen. Die Schnittpunkte der Strahlen nach identischen Punkten ergeben die Lage der Objekte. Die Distanz Schnittpunkt—Dreieckspunkt aus der Karte entnommen in Verbindung mit dem zugehörigen Höhenwinkel ergibt die Höhenlage des Objekts in bezug auf den *trigonometrischen* Punkt. Ist dessen Höhe über dem Meeresspiegel bekannt, so läßt sich auch die Meereshöhe des gesuchten Punktes feststellen. Ist der Meßtisch auf einem zunächst unbekannten Punkte *zwischen* Dreieckspunkten auf=

zustellen, so muß der auf der Zeichenplatte vermittels des sog. Rückwärtseinschneidens erst ermittelt werden. Das kann am schnellsten auf folgende Weise geschehen. Auf einem mit Reißzwecken auf dem Zeichenbrett befestigten Stück Pauspapier werden von einem als Standpunkt anzunehmenden Zentrum aus die Visuren nach den von hier aus sichtbaren Dreieckspunkten gezogen. Dieses Strahlensystem des Pauspapiers wird nunmehr abgehoben und so auf das Brett gelegt, daß jeder Strahl durch den zugehörigen Dreieckspunkt in der Zeichnung geht. Durchsticht man das Strahlenzentrum mit einer Nadel auf die Unterlage, so erhält man die Lage des Standpunktes innerhalb des Dreiecksnetzes. Der Meßtisch kann dann mit Hilfe der trigonometrischen Signalpunkte orientiert werden, also genau so, als ob er auf einem solchen aufgestellt wäre. Die Aufnahmemethode bleibt dabei dieselbe, nur daß die Höhenlage des Standpunktes zunächst ermittelt werden muß, was sich leicht mit Hilfe der bekannten Höhen der Dreieckspunkte wie oben durchführen läßt.

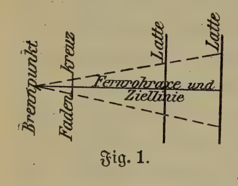


Fig. 1.

Im Mittelgebirge und Flachland gibt es nicht so viele gute Anschlußpunkte, meist muß da auf andere Weise topographiert werden. Hier hilft die Entfernungsmessung (Tachymetrie) aus. Jedes in der Landesvermessung benutzte Fernrohr hat auf seinem Okular das obenerwähnte Fadenkreuz. Stellt man eine Meßlatte in einer gewissen Entfernung vom Fernrohr senkrecht auf, so ist dabei ein Stück der Latte von ganz bestimmter Länge zwischen den beiden äußersten horizontalen Fäden sichtbar. Wird die Latte dem Fernrohr genähert, so ist das zwischen den gleichen Fäden sichtbare Stück kürzer (der Gesichtskreis wird kleiner); entfernt man sie, so wird immer mehr von der Latte zwischen den Fäden sichtbar

werden. (Fig. 1.) Die Meßlatten sind gewöhnlich in Zentimeter geteilt und die Fäden des Fernrohrs so angeordnet, daß je ein Zentimeter der Latte, der zwischen den Fäden sichtbar wird, einem Meter Entfernung zwischen Latte und Fernrohr entspricht. Der Topograph hat also nur nötig, einen Gehilfen mit der Meßlatte auf alle wichtigen Punkte innerhalb seines Gesichtskreises zu schicken und von seinem Standpunkte aus die Strahlen nach diesen auszuziehen. Die Entfernung der Latte vom Meßtisch kann er durch das Fernrohr auf der Latte direkt ablesen. Allerdings ist diese Strecke noch zu reduzieren. Das Gelände ist ja fast nie völlig eben; die gemessene Entfernung ist die Luftlinie (also die Hypotenuse eines rechtwinkligen Dreiecks). Man muß sie daher mit dem Kosinus des gleichzeitig abzulesenden Höhenwinkels α multiplizieren, um die Basiskathete AC desselben Dreiecks zu erlangen, die ja erst die Projektion der Hypotenuse ist. (Fig. 2.)

Fig. 2.

Für ganz genaue Höhenmessungen kommt noch das sog. Nivellement in Betracht. Die Nivellierinstrumente sind auf Stativen angebrachte Fernrohre, die eine besonders genaue horizontale Einstellung ermöglichen. Doch kann auch mit einem Theodolit nivelliert werden. An senkrecht stehenden Meßlatten werden bei wagerechter Stellung des Fernrohrs die Höhendifferenzen auf unter sich gleichen Distanzen (von 40 bis 50 m etwa) abgelesen. Das geschieht mit aller nur möglichen Sorgfalt besonders bei Eisenbahn- und Tunnelbauten. Man erhält dabei sog. Höhenprofile. Beim Nivellieren wie auch beim Triangulieren handelt es sich um schwierige Probleme der angewandten Mathematik sowie um feinste Beobachtungsmethoden. Es kann deshalb hier nicht näher darauf eingegangen werden.

Für rohe Höhenbestimmungen kommt als Hilfsmittel das Aneroidbarometer[1]) in Betracht. Mit der Höhe nimmt der Luftdruck nach bestimmten Gesetzen ab. Dieser Luftdruckunterschied läßt sich am Barometer ablesen und die Höhendifferenz daraus ableiten. Wenn ein gutes Instrument zur Verfügung steht und die Beobachtung unter Berücksichtigung der Fehlerquellen gut benutzt wird, so läßt sich damit eine Genauigkeit von 5 m etwa erreichen, was für die meisten Bedürfnisse in mangelhaft bekannten Ländern vollkommen ausreicht. Bei vorläufigen Erkundungen von Eisenbahnprojekten in Afrika arbeiten die Eisenbahningenieure meist nur mit dem Aneroïdbarometer. (Barometrische Höhenformel siehe H. Wagner, Lehrb. d. Geogr.)

Genauer und allerdings auch umständlicher ist das Arbeiten mit dem Siedepunktsthermometer, auf dem die Temperatur abgelesen wird, bei der sich Wasser in Dampf verwandelt. Bei verschiedenem Luftdruck ist diese Siedetemperatur verschieden und zwar nimmt sie mit sinkendem Luftdruck, also mit steigender Höhe ab. Der zu einer abgelesenen Temperatur gehörige Luftdruck muß aus Tabellen ersehen werden.

4. Photogrammetrie.

Auf denselben Prinzipien wie die Tachymetrie aufgebaut ist die Topographie mit Hilfe der Photographie, die sog. Photogrammetrie. Die Voraussetzung für ein bequemes und genaues Arbeiten ist dabei: 1. daß die optische Achse CD der Kamera genau horizontal angeordnet ist und senkrecht auf der Bildebene (im sog. Hauptpunkt C) steht, 2. daß das Objektiv keine Verzerrungen im Bild liefert, 3. daß die photographischen Aufnahmen von den Endpunkten einer bekannten Basislinie aus erfolgten, 4. daß die Winkel zwischen optischer

[1]) Bei dem heutigen Stande der Technik wird wohl kaum noch das Quecksilberbarometer dazu benutzt werden.

Achse und Basis jeweilig bekannt sind, und 5. daß die Entfernung Augpunkt—Bild, d. h. die Bildweite AC bekannt ist; dabei sei hier der einfachen Erklärung wegen der Augpunkt als eine punktförmige Öffnung der Kamera angenommen (und nicht als eine optische Linse), durch welche die Lichtstrahlen auf die Bildebene gelangen. Die eine oder andere der hier aufgezählten Forderungen braucht zwar auch nicht erfüllt zu werden, ohne daß deshalb das photographische Topographieren unmöglich wird. Ja, es ist nicht einmal nötig, daß ein Präzisionsapparat — ein sog. Phototheodolit — dabei benutzt wird, denn eine einfache Stativkamera verrichtet schließlich dieselben Dienste. Nur muß hervorgehoben werden, daß bei Nichterfüllung obiger Anforderungen die anfangs einfache Aufgabe immer schwieriger wird, so daß schließlich das zu erzielende Resultat nicht mehr in Einklang zu bringen ist mit dem nötigen Arbeitsaufwand.

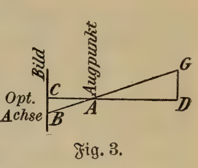


Fig. 3.

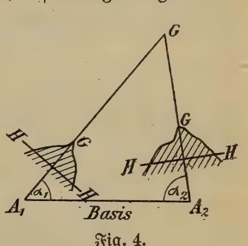


Fig. 4.

Vor Gebrauch eines Bildes muß dessen Hauptpunkt C ermittelt werden. Bei Phototheodolitaufnahmen läßt sich dies direkt am Instrument oder durch eine Marke auf der Platte ermitteln. Die Wagerechte durch C auf dem Bild stellt dann den Schnitt der Horizontebene dar, die zu der optischen Achse bei der betreffenden Aufnahme gehörte.

Angenommen nun, von der Basis A_1A_2 seien photogrammetrische Aufnahmen eines Berges mit dem Gipfel G ausgeführt worden, wobei die optische Achse jeweilig auf G eingestellt wurde. Die Konstruktion geschieht dann in folgender

Weise. Die Basis wird im Maßstab $\frac{1}{M}$ im Plane aufgetragen. Die Winkel α_1 und α_2 zwischen Basis und jeweiliger optischer Achse gestatten das Ausziehen der letzteren. Im Abstand der Bildweite $AC = A_1C_1 = A_2C_2$ (Fig. 3 u. 4) seien die photographischen Platten senkrecht aufgestellt[1]), dann um 90° um ihren Bildhorizont gedreht und so in die Zeichenebene niedergelegt. Die auf dem Bildhorizont senkrecht stehende Bildmittellinie fällt dann mit der optischen Achse zusammen. Der Gipfelpunkt G ist nun im Plan durch den Schnittpunkt der beiden optischen Achsen A_1G und A_2G gegeben. Die Strecke A_1G (oder A_2G) im Grundriß (Fig. 4) entspricht der Strecke AD im Aufriß (Fig. 3). In der letzteren Figur sind also von den ähnlichen Dreiecken ABC und AGD bekannt die Strecken AD (aus dem Plan zu entnehmen), AC (Bildweite) und BC (die Höhe des Punktes G im Bild über dem Bildhorizont).

Demnach $GD : AD = BC : AC$ und $GD = \frac{AD \cdot BC}{AC}$.

Ist umgekehrt die natürliche Höhe und Entfernung des Gipfels G bekannt, so kann die Bildweite oder der Bildhorizont in gleicher Weise ermittelt werden.

Soll nun Lage und Höhe eines anderen Punktes ermittelt werden, der abseits von der Mittellinie liegt, so muß von ihm ein Lot auf die Horizontlinie im Bild gefällt werden. Der Strahl vom Augpunkte nach dessen Fußpunkte bezw. dessen Verlängerung ergibt die Lage im Plan durch den Schnitt mit dem entsprechenden Strahl einer anderen Aufnahme. Bei der Höhenberechnung muß in obige Gleichung die Strecke Augpunkt—Fußpunkt an die Stelle der Bildweite eingesetzt

[1]) Die photographischen Abzüge müssen auf der rückseitigen Verlängerung von GA_1 oder GA_2 hinter A_1 und A_2 aufgestellt werden, da die Photographie ein Spiegelbild ergibt. Stehen die Platten selbst zur Verfügung, so sind diese vorzuziehen, da die Papierverzerrung dabei wegfällt.

werden. Die Zeichnung des Terrains usw. vollzieht sich sonst wie bei Meßtischaufnahmen. Die ganze Schwierigkeit der Photogrammetrie besteht also im Erkennen korrespondierender Punkte auf zwei Bildern, die von verschiedenen Orten aus aufgenommen sind, immer vorausgesetzt natürlich, daß die obenerwähnten Bedingungen erfüllt sind.

Die Photogrammetrie ist in allen waldfreien Gebirgspartien mit Vorteil zu verwenden. Sie ist das gegebene Mittel, wenn es aus irgendwelchen Gründen unmöglich ist, längere Zeit zur Aufnahme in der Natur zu verwenden, also z. B. im Hochgebirge und in unwirtlichen Ländern bei Forschungsreisen. Niemals aber wird dieses Verfahren die reine Feldaufnahme vollständig zu ersetzen vermögen.

Auf ähnlichen Prinzipien beruht die Photostereogrammetrie. Hierbei werden photographische Aufnahmen auf Endpunkten sehr kurzer Basislinien ausgeführt. Mit Hilfe des Pulferichschen Stereokomparators werden diese Photographien ausgemessen.

Eine geradezu geniale Erweiterung dieses Verfahrens ist durch Orells Stereoautograph gegeben. Dieses Instrument wird im Felde aufgestellt und gestattet beim Anvisieren die natürlichen Isohypsen mit einer Marke nachzufahren und die damit beschriebene Linie direkt im Plan durch einen Schreibstift aufzutragen. Dieses Aufnahmeverfahren bietet für große Maßstäbe etwa bis $\frac{1}{10000}$ sicher das Bestmögliche. Inwiefern es auch für kleinere Maßstäbe brauchbar ist, muß die Praxis lehren.

5. Primitive Aufnahmemethoden.

Nur der allerkleinste Teil der festen Erdoberfläche ist durch die obenerwähnten Aufnahmeverfahren in Karten niedergelegt, es handelt sich dabei durchweg um zivilisierte Staaten mit alter Kultur. Bei dem naturgemäß langsamen Fort-

schreiten dieser Art Vermessung ist voraussichtlich auf viele Jahrhunderte hinaus gar nicht daran zu denken, daß alle bewohnbaren Gebiete in topographischen Kartenwerken nach Art der mitteleuropäischen dargestellt werden, zumal da diese Länder vorläufig oft genug noch nicht den großen Kostenaufwand der Aufnahme wert sind. Hier muß eine vorläufige und primitive Vermessungsmethode gewählt werden, die mit geringeren Kosten schneller zu einem Ziele führt. Vorbildlich sind in der Beziehung die Leistungen der norddeutschen Topographen des 18. Jahrhunderts insbesondere die preußischen unter Friedrich dem Großen, dann später auch die französischen besonders unter Napoleon dem Ersten. Die meisten dieser Karten sind mit Meßtisch und Diopterlineal aufgenommen. Das Prinzip ist also dasselbe wie beim Arbeiten mit der Kippregel.

Als ein ähnliches Verfahren empfiehlt sich die Kompaßaufnahme, zumal da sie noch geringere Mittel erfordert. Der Kompaß oder die Bussole ist ein Gehäuse mit Glasdeckel, in dem eine von 0°—360° geteilte Kreisteilung eingelassen ist. Im Mittelpunkte ist eine Magnetnadel frei schwingend angebracht. Der Nullpunkt der Teilung entspricht gewöhnlich dem Nordpunkte, 180° dem Südpunkte, sie sind mit N und S markiert. Wie bekannt stellt sich die frei schwingende Magnetnadel auf die magnetische Nord-Südlinie ein. Um Irrtümer zu vermeiden, ist die Nordspitze gewöhnlich farbig hervorgehoben. Deren Abweichung — die sog. Deklination — von der Richtung der Meridiane ist im allgemeinen für diese Arbeitszwecke als bekannt anzunehmen. Visiert man nunmehr über das S nach dem N der geteilten Kreisunterlage nach einem ferner gelegenen Objekt und deckt sich dabei die farbige Spitze der Nadel mit dem N, so gibt diese Visur die Nordrichtung an. Visiert man in gleicher Weise und zeigt die Nordspitze der Magnetnadel dabei auf eine andere Zahl als

360°, so weicht die Visur um so viel von der durch die Nadel angezeigten Nordrichtung ab, als die Differenz zwischen der unter der Nadelspitze befindlichen Gradzahl und 360° beträgt. Steht die Nadel z. B. auf 340°, so ist die Differenz 20°. Je nachdem, ob die Teilung des Kreises von 0—360° nun von N über Ost oder über West erfolgt ist, ergibt sich diese Ablesung als 20° nach E oder W, also das Azimut. Es gibt leider immer noch Bussolen, die für jeden Quadranten von 0—90° geteilt sind. Sie sind für topographische Routenaufnahmen zu umständlich. Die abgelesenen Werte, die sog. Azimute, werden notiert, es empfiehlt sich dabei die abgelesene Zahl der Grade aufzunehmen und nicht die zu bildende Differenz, weil so manche Fehler vermieden werden können. Die Umrechnung in Differenzen erfolgt dann im Zimmer.

Die Entfernung des Zielpunktes kann durch Abschreiten der Distanz und Zählen der Schritte ermittelt werden. Da die Länge der Schritte eines Menschen im ebenen Gelände annähernd gleich groß bleibt, so läßt sich daraus die Distanz in Metern ziemlich genau ermitteln. Es ist bei Feststellung der Schrittlänge nur nötig, eine genügend lange und anderweitig genau bestimmte Distanz abzuschreiten. Wechselt das Marschtempo oder das Gefäll des Weges, so muß die dadurch bedingte Änderung der Schrittlänge natürlich mit berücksichtigt werden. Anstelle des Schrittzählens kann aber auch einfach die Zeit gebraucht werden, die zum Abschreiten einer Strecke nötig ist, wobei allerdings vorausgesetzt wird, daß das Schrittempo gleichmäßig bleibt, andernfalls muß die Änderung des Tempos und der Schrittlänge wieder berücksichtigt werden. Die Erwägung ist dann z. B. folgende: 100 Meter werden mit 125 Schritten in einer Minute zurückgelegt.

1. Das Aufnehmen eines Weges kann am einfachsten in folgender Weise geschehen: Im Notizbuch wird jede Seite durch eine Vertikale halbiert und am unteren Ende derselben

der Ausgangspunkt mit der Ziffer 1 oder einem Buchstaben markiert. Mit der Bussole wird nunmehr ein Punkt 2 des Weges anvisiert und die Ablesung in Graden neben Punkt 1 notiert. Dann schreitet man die Strecke zwischen diesen beiden Punkten ab und vermerkt im Notizbuch neben Punkt 2 die Schrittzahl. Wenn die Marschzeiten notiert werden, so schreibt man zu Punkt 1 die Marschzeit, markiert im Notizbuch darüber Punkt 2 und schreibt daneben die Ankunftszeit sowie die neue Kompaßablesung nach 3. In derselben Weise wird die Strecke 2—3 festgelegt. Wenn der Aufenthalt längere Zeit dauert, muß außer der Ankunfts- auch die Abmarschzeit an jedem Punkte notiert werden. Rechts und links vom Mittelstrich des Notizbuches finden die Notizen über die Beobachtungen rechts und links vom Wege Platz, die durch diesen Strich getrennt werden. Diese Mittellinie gibt also den Weg als gerade Linie wieder. Von den einzelnen Haltepunkten aus können noch Peilungen d. h. Visuren nach seitab vom Wege gelegenen Punkten ausgeführt werden. Im Notizbuch markiert man sie durch Pfeile von den Standorten aus mit beigeschriebener Kompaßablesung. Ebenso können an den Rastplätzen noch Barometerablesungen usw. angestellt und eingeschrieben werden. Diese Methode der Aufnahme der Reiseroute ist die einfachste und roheste. Der Forschungsreisende bringt dabei ein großes Material an Notizen, das sog. „Itinerar" mit nach Hause, etwa dem vergleichbar, was bei Aufnahmen bloß mit dem Theodolit zu erlangen ist. Von geeigneten Orten, insbesondere von Gipfeln aus können Krokis der Umgebung entworfen und darin die Peilungen nach den markantesten Punkten durch Pfeile mit den abgelesenen Gradzahlen eingetragen werden. Auf diese Weise lassen sich die Aufnahmen außerordentlich verbessern. Die Konstruktion einer Routenaufnahme erfolgt mit Transporteur und Lineal am besten auf Millimeterpapier, dessen Linien die Nord-Süd- bezw. E-W-Richtungen

angeben. Ein Ausgangspunkt wird darauf markiert. In ihm wird das aus dem Notizbuch ermittelte Azimut als Winkel an die Nordlinie angetragen. Auf dem freien Schenkel trägt man die zugehörige Distanz im Maßstabe $\frac{1}{M}$ ab. Im so erlangten Punkte 2 wird das zweite Azimut in gleicher Weise jedoch an die zu diesem Punkte gehörende Nordlinie angetragen. Auf diesem Winkelschenkel ermittelt man aus der Distanz im Maßstabe $\frac{1}{M}$ die Lage von Punkt 3 und so fort. Ferner werden von jedem einzelnen Standpunkte die Peilungen nach den seitab des Weges gelegenen markanten Bergspitzen usw. eingetragen. Liegen Peilungen von verschiedenen Orten nach einem Fernpunkt vor, so ergeben deren Schnittpunkte die Lage desselben im Plan. Oder auch umgekehrt, sind mehrere Fernpunkte oder ein Fernpunkt und ein Punkt auf der Reiseroute ihrer geographischen Lage nach bekannt, so kann damit der Reiseweg noch verbessert werden.

Angenommen auf Punkt 3 sei eine Peilung nach einem Berg ausgeführt, der als Fixpunkt benutzt werden kann. Man konstruiert zunächst ein Netz aller bekannten Fixpunkte im Maßstab $\frac{1}{M}$, sowie auf Millimeterpapier eine Hilfskonstruktion, die lediglich den Reiseweg ohne Seitenpeilungen enthält. Aus letzterer wird das Azimut der Luftlinie Ausgangspunkt—Punkt 3 entnommen und im entsprechenden Punkte des Netzes als Azimut eingezeichnet. Die Peilung von 3 nach dem Berg von letzterem (im Netz) aus nach rückwärts aufgetragen, ergibt im Schnittpunkt mit dem Schenkel des vorerwähnten Azimuts den Punkt 3. Der zugehörige Reiseweg muß nun aus der Hilfskonstruktion in die zwei Endpunkte eingepaßt werden.

Als Einführung in das Routenaufnehmen ist diese Methode sehr geeignet, auch bewährt sie sich in unübersichtlichem Gelände, z. B. im Urwald oder bei Aufnahmen in Deutsch-Südwestafrika, wo der Hauptteil des Marsches bei Nacht ausgeführt wird.

2. Bei einiger Schulung ist es besser, direkt im Felde eine Skizzenkarte des durchwanderten Gebietes zu entwerfen und zwar in einem leidlich einheitlichem Maßstabe aus freier Hand lediglich à vue. In diesem Kroki sind die einzelnen Haltepunkte zu numerieren und auf der gegenüberliegenden Notizbuchseite neben den Nummern der Standpunkte die Marschzeiten, Peilungen und sonstigen Ablesungen und Notizen unterzubringen. Die Seitenpeilungen sind in der Skizze selbst durch Pfeile mit zugehörigen Azimuten einzutragen. Bei diesem Verfahren ist ein Notizbuch nützlich, dessen Seiten eine Quadratteilung besitzen. Bei einiger Übung können bereits im Felde sehr wirkungsvolle Kartenbilder entworfen werden, die das nachherige Konstruieren zu Hause sehr erleichtern. In der Beziehung sind z. B. Sven v. Hedins Zeichnungen mustergültig[1]).

Die definitive Konstruktion erfolgt wie oben auf Grund der Peilungen und Distanzen, die das Gerippe geben, in das sich die Geländeformen und sonstigen Angaben der Routenskizzen einzupassen haben.

Diese Methode der Aufnahme kann mit einigen Hilfsmitteln noch wesentlich verbessert werden. Durch Krokis[2]) sollten charakteristische Geländeformen skizziert, durch Peilungen die Hauptpunkte davon festgelegt werden. Photographische Panoramen von Gipfeln aus können diese Angaben wesentlich unterstützen. Ist die Brennweite der Kamera dabei

---

[1]) Siehe die Anleitung zum Routenaufnehmen in den Routenbüchern, von Dietrich Reimer, Berlin, herausgegeben.

[2]) Siehe Kahle, Die Aufzeichnung des Geländes beim Krokieren, Berlin 1896.

bekannt und ist die Achse des Objektivs mittels einer einfachen Libelle leidlich genau horizontal einnivelliert, so kann sogar eine gewöhnliche Photographie zur rohen Photogrammetrie verwendet werden. Allerdings müssen behufs Orientierung der Aufnahmen Kompaßpeilungen nach den markantesten Punkten der Bilder ausgeführt werden, am besten geschieht das Notieren derselben in Ansichtsskizzen.

Bei diesen primitiven Aufnahmen sind natürlich auch die Höhen festzulegen. Dies geschieht mit Hilfe des Barometers.

Während des Marsches empfiehlt es sich ein gegen Wärme kompensiertes Barometer zum direkten Ablesen der Höhendifferenzen bei jedem kleinen Ab- und Anstieg zu benutzen und diese Ablesung im Kroki mit Isohypsen zu markieren. Wenn außerdem die seitab der Route gelegenen Höhen geschätzt werden und wenn last not least der Reisende über genügendes geographisches Verständnis verfügt, so lassen sich mit so einfachen Hilfsmitteln überaus ansprechende Resultate erzielen. Man kann auf diese Weise innerhalb gewisser Genauigkeitsgrenzen sogar Karten mit Isohypsen entwerfen, die in großen Zügen zuverlässig sind. Als Unterstützung kann im geeigneten Gelände ein ganz leichter Meßtisch verwendet werden, der mit Kompaß und Diopterlineal zusammen sehr gute Resultate ergibt. Allerdings muß man sich dabei immer vor Augen halten, daß es sich darum handelt, das Gelände zu krokieren und nicht im topographischen Sinne aufzunehmen. Es gilt also nach ähnlichen Methoden zu arbeiten wie die Topographen des 18. Jahrhunderts.

6. Ausführung der topographischen Zeichnung.

Beim Topographieren wird naturgemäß das Hauptgewicht auf das Wegenetz und die Bauten gelegt. Von einem Wege z. B. wird die Mehrzahl seiner Krümmungen festgelegt. Durch die jeweilig mitbestimmten Höhen ist es möglich,

zwischen allen eingeschnittenen Punkten des Geländes Höhenlinien auszuführen. Es gilt dabei genau wie bei der Zeichnung physikalischer Kurven, die Isohypsen zwischen den festen bekannten Punkten zu interpolieren. Nur hat der Topograph dabei noch den Vorteil, daß er nach Augenmaß durch Vergleich mit der vor ihm liegenden Landschaft die Kurven sehr viel besser ausziehen kann als der Physiker. Ein geographisch gutgeschultes Auge wird durch geschickte Wahl der topographierten Punkte noch ein übriges tun können und Bodenformen mit aufnehmen und charakterisieren können, die, wenn auch klein, doch für eine Landschaft typisch sind. Besonders die Amerikaner sind auf diesem Gebiete Meister.

Drittes Kapitel.

Der Karteninhalt.

Die Zeichenerklärungsblätter der verschiedenen topographischen Kartenwerke, z. B. der Karte des Deutschen Reiches 1: 100 000, Umdruck 0,50 M. sowie „Musterblatt und Zeichenerklärung für die topographischen und kartographischen Arbeiten" im Maßstabe 1: 25 000, Kgl. Preuß. Landesaufnahme, 0,75 M.
Herrle, Gustav, A manual of conventional symbols and abbreviations in use on the Official Charts of the principal Maritime Nations. Washington 1903.
Zaffauk, Orion von, Die Erdrinde und ihre Formen.
— Signaturen in- und ausländischer Plan- und Kartenwerke.
Röger, J., Die Geländedarstellung auf Karten.
Peucker, Schattenplastik und Farbenplastik.
Krümmel und Eckert, Das geographische Praktikum.
Mill, H. R., Guide to geographical books and appliances. London 1910.
Steeb, Christian v., Terraindarstellung mit schiefer Beleuchtung. Mitteilungen des Militär-Geograph. Instituts in Wien 1896.
Fambri, G., Das Kartenlesen. Innsbruck, 1912.

a) Situation und Schrift.

Die Karte enthält die Küstenlinien, Flüsse, Wege, Häuser, Ortschaften, Wälder u. dergl. im Grundriß und zwar sind diese Objekte als sog. Situationszeichnung jeweilig durch bestimmte Signaturen dargestellt, die fast stets größer gewählt sind, als ihnen im Maßstabe der Karte eigentlich zukäme. Zur

Situation gehören alle Zeichen von Objekten, die nicht der Gebirgsdarstellung dienen.

Häufig vorkommende Objekte werden zwar auf den meisten Kartenwerken schon einigermaßen gleichartig durchgeführt, doch bedarf es im Einzelfalle selbst für den geübten Kartenleser noch eines Blickes auf die zu jeder Karte gehörige Zeichenerklärung[1]), um alle Zeichen lesen zu können. Schon durch den Maßstab einer Karte wird der Signaturencharakter bestimmt. Auf einer topographischen Karte bis 1:200 000 etwa läßt sich eine Straße noch als Doppellinie, ein Dorf noch im Grundriß zeichnen. In 1:500 000 kann die gleiche Straße — wenn überhaupt — meist nur noch als einfache Linie, das Dorf nur noch als ein winziger Ortsring — also mit einer konventionellen Signatur — angegeben werden. Besonders auf Übersichtskarten werden durch Gestalt und Größe der Ortszeichen noch die Verwaltungseinteilungen und die Größe der jeweiligen Einwohnerzahl zum Ausdruck gebracht.

Das gleiche gilt für die Schrift, die den Objekten in der Karte beigesetzt wird, auch bei ihr wird durch Größe und Stil jeweilig noch eine bestimmte Bedeutung mit verbunden. Die einzelnen Ortsklassen sind durch andere Schriftgattungen markiert wie die Fluß-, Berg-, Wald-, Sumpf-, See-, Landschaftsnamen usw. So selbstverständlich wie es auch scheinen mag, so kann doch nicht oft genug hervorgehoben werden, daß jeder in der Karte befindliche Name zu einem durch eine Signatur dargestellten Objekt gehört. Will man also die Karte richtig lesen, so darf man nicht etwa die Schrift für die Darstellung des Ortes, Berges, Flusses usw. halten, sondern man muß dessen Signatur suchen. Bei Ortszeichen steht im allgemeinen die Schrift daneben leserecht, bei Flüssen längs

[1]) Bei großen Kartenwerken sind diese auf Spezialblättern untergebracht. Auf Einzelkarten finden sie sich gewöhnlich in einer Ecke des Blattes.

der Linie. Namen von Flächen finden sich im allgemeinen innerhalb der durch Grenzsignaturen oder Fluß- und Küstenlinien umschlossenen Gebiete usw.

b) Gebirgsdarstellung.

Während für die Darstellung der horizontalen Größen — die Situation — sowie für Schrift fast stets eine Erklärung auf den Karten zu finden ist, fehlt eine solche gewöhnlich für die Signaturen, mittels deren die dritte Dimension, die Höhe, wiedergegeben wird. Diese Terrain- oder Gebirgszeichnung genannten Zeichen können nach sehr verschiedenen Methoden entworfen sein. In der Hauptsache unterscheidet man 8 Darstellungsverfahren:

1. Das Relief und daraus für die Karte abgeleitet die Höhenlinien. Fig. 27—29, 31.
2. Bergschraffen. Fig. 30.
3. Schummerung. Fig. 37 und 38.
4. Höhenschichten.
5. Horizontalschraffen und Formenlinien. Fig. 35.
6. Schräge Beleuchtung. Fig. 34.
7. Kombinationen der erwähnten Darstellungsmethoden.
8. Felszeichnung. Fig. 39.

Durch Abänderungen sowohl technischer als auch prinzipieller Natur, durch Kombination der einzelnen Methoden resultieren eine Unzahl der verschiedensten Terrainmanieren, alle zusammen gehen sie jedoch von den Höhenlinien aus als der gemeinsamen Basis. Wie aus Luftballons aufgenommene Photographien beweisen, gibt es keine Gebirgsdarstellung außer der im Relief, die der Natur gerecht wird. Stets handelt es sich in der Karte darum, dreierlei mit der Gebirgssignatur zu vermitteln, nämlich: 1. soll ein körperlicher oder besser gesagt plastischer Eindruck erzielt werden, 2. soll die Höhenlage zum Ausdruck kommen und 3. sollen die Bö-

schungsgrade der Abhänge ablesbar sein. Diese Forderungen hängen untereinander zusammen, bedingen sich jedoch nicht gegenseitig, wie sich bei der Betrachtung der Darstellungsverfahren zeigt.

1. Relief und Höhenlinien. Fig. 27—29, 31.

Man denke sich eine bergige Landschaft in einheitlichem Verhältnis verkleinert, so daß alle Strecken, also auch die Höhen, beispielsweise nur noch $\frac{1}{25000}$ ihrer natürlichen Länge besitzen, es entsteht dann ein Relief. Werden nunmehr von Wegelinien, Flüssen usw. Senkrechte auf diejenige Basisebene gefällt, die dem Niveau des Meeresspiegels entsprechen würde, so ist dort eine Karte erzeugt, nur daß man auf ihr die einzelnen Objekte mit konventionellen Signaturen stark vergrößert wiedergeben muß. Denken wir uns nun durch die Relieflandschaft parallel zur Basisebene eine Anzahl weiterer Ebenen jeweilig in 4 mm Abstand voneinander, so würden diese 4 mm im Relief jeweilig 100 m Abstand in der Natur entsprechen. Dort wo diese Ebenen die Gebirgshänge schneiden, werden sie Linien erzeugen. Projeziert man diese in die Basisebene durch Senkrechte, so ergeben sich dort die Höhenlinien oder sog. Isohypsen. Alle Punkte einer solchen Niveaulinie geben die gleiche Höhe über dem Meeresspiegel an. (Fig. 5.)

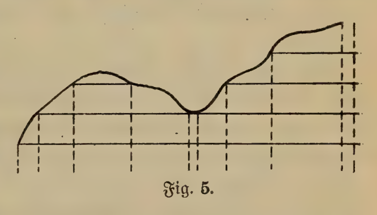


Fig. 5.

Je steiler die Hänge sind, desto mehr werden sich die Ränder dieser parallelen Durchschnittsebenen nähern, desto enger rücken die entsprechenden Höhenlinien der Karte zusammen, bis sie bei einem senkrechten Gehänge sich gänzlich in der Karte decken. Je geringere Böschungswinkel das Gelände aufweist,

desto weiter liegen die entsprechenden Isohypsen voneinander ab. Man kann also aus dem engeren oder weiteren Abstand der Höhenlinien in der Karte bereits auf die Zugänglichkeit des Geländes schließen und zwar gestatten sie, sowohl die absolute Höhe, d. h. die Höhe über dem Meeresspiegel, als auch die relative Höhe über der Umgebung eines Punktes direkt abzulesen. Bis zu einem gewissen Grade wirkt die Darstellung auch plastisch. Auf den Meßtischblättern sind meistens die Isohypsen von 10—30 m ausgezogen. Im Flachlande werden jedoch an Stellen geringster Böschungsgrade Hilfsisohypsen bis zu 1 und 2 m herab eingefügt, die dann dort wieder ausgelassen werden, wo sich die Linien gar zu sehr drängen.

Wie ein Blick auf eine reine Isohypsenkarte lehrt, z. B. Fig. 27—29, ist leider die Höhenlinie nicht ohne weiteres eindeutig lesbar. Nehmen wir an, zwei Isohypsen sind als konzentrische Kreise angeordnet, so kann das eingeschlossene Gebiet sowohl als Gipfel wie auch als Kessel gedeutet werden, wenn keine Höhenzahlen dabeistehen oder sonstige Indizien vorhanden sind, die eine einwandfreie Deutung gestatten. Aus Raummangel können auf den Karten nur eine beschränkte Anzahl Höhenangaben untergebracht werden. Auf den Meßtischblättern finden sich gewöhnlich die Höhen an den Isohypsen im Kartenrande angeschrieben. Ferner finden sich Höhenzahlen an den trigonometrischen Punkten und an Straßenkreuzungen. Reichen diese Angaben noch nicht zum Lesen der Höhenlinien aus, so muß das Flußnetz dabei zu Rate gezogen werden. Verlaufen zwischen einem Höhenpunkt und einem Bache die Isohypsen in einer Richtung, so kann man ohne weiteres annehmen, daß der Berghang sich ununterbrochen bis zum Bache senkt und höchstens verschiedene Grade von Böschungen aufweist. Gilt es nun, auf diesem Hang die Höhe eines Punktes

festzustellen, so wird man von der nächstgelegenen Höhenzahl ausgehen. Gesetzt, diese vermerke 731 m. Sind die Isohypsen von 20 zu 20 m ausgezogen, so muß diejenige Linie, die diese Zahl einschließt, entweder die 720 m oder die 740 m Isohypse sein. Welche es ist, ergibt die Betrachtung des Flußnetzes. Ist der Höhenpunkt von Flüssen umflossen, so kann er nicht gut eine Vertiefung sein usw. Von der nächsten Höhenlinie aus zählt man nun die Isohypsen durch Subtraktion oder Addition von je 20 m bis der zu bestimmende Punkt erreicht ist. Liegt er zwischen zwei Höhenlinien, so läßt sich seine Höhe aus diesen interpoliert ablesen. Bei einiger Übung erkennt man übrigens das Hoch und Tief auf einer Isohypsenkarte bereits aus den Geländeformen, so daß nur bei genaueren Feststellungen das Auszählen der Höhenlinien nötig ist.

2. Bergschraffen. Taf. 3, Fig. 30.

Der kürzeste Weg zwischen zwei Isohypsen entspricht der Linie, die das fließende Wasser zwischen den zwei Punkten in der Natur wählen würde, sie ist eine gekrümmte Linie, die nicht bloß die dargestellten, sondern auch alle dazwischen denkbaren Höhenlinien senkrecht queren würde. Diese so entstehenden Gefällslinien können zur Gebirgsdarstellung verwendet werden. Setzt man z. B. fest, auf einem Zentimeter Isohypsenlänge sollen 10 Gefällslinien schneiden und fordert man ferner, daß diese Gefällslinien nach einer gradmäßig festgelegten Skala ausgezogen werden nach dem Prinzip, je steiler, desto kräftigere Striche, so ist mit diesen Schraffen eine mathematisch fixierte Darstellungsmethode erlangt. Sie gibt durch ihre Linien die Richtung des Gefälls, durch ihre Strichstärke den Böschungsgrad. Der Eindruck auf den Beschauer ist innerhalb gewisser Grenzen ein plastischer, da sowohl bei steiler als auch bei schwacher Böschung die Zahl der Bergstriche gleich groß ist, im ersteren Falle jedoch durch

die Verstärkung das Weiß zwischen den Strichen vermindert wird. Vielfach wird irrtümlich angenommen, daß die höchste Spitze eines Berges dort zu suchen sei, wo die stärksten Bergstriche sich finden. Das ist nach dem Vorerörterten überhaupt unmöglich. Der höchste Punkt kann sich ja z. B. auf einer Ebene befinden, deren Ränder steil abfallen, er liegt dann unter Umständen auf einem weißen Fleck, der — weil fast ohne Gefäll — auch keine Bergstriche enthält, z. B. im Schwäbischen Jura. Zu beachten ist ferner, daß alle Gipfel durch kleine weißbleibende Flächen hervorgehoben werden. Bei der Betrachtung der Schraffenkarte gilt also

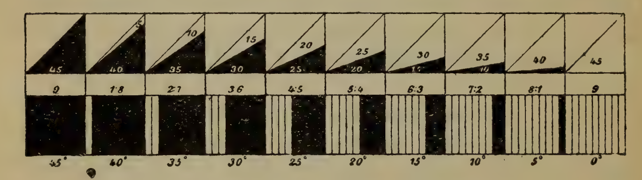


Fig. 6. Schraffierungsverhältnis der Böschungen.

das gleiche wie bei der Isohypsendarstellung: Die Schraffen sind nicht eindeutig lesbar, auch hier müssen Höhenzahlen, Flüsse und Bergformen mit zu Rate gezogen werden. Solange wie außer den Bergstrichen sich noch Isohypsen in der Karte befinden, so lange sind die Schwierigkeiten des Lesens noch nicht allzu groß; fehlen sie, so kann man die Böschungen und Höhen meist nur noch ganz roh relativ danach schätzen. Selten wird jemand imstande sein, lediglich aus der Stärke der Schraffen direkt den Böschungsgrad abzulesen. Sie kommen deswegen von vornherein für Karten kleinerer Maßstäbe in Betracht, wo man mit Isohypsen nicht mehr arbeiten kann. Hierbei lassen sich aber unleugbar sehr wirkungsvolle und charakteristische Bilder erzielen.

Die hier behandelte Methode der Gebirgsdarstellung wird auch als Schraffenmanier bei senkrechter Beleuchtung bezeichnet.

Sie wurde s. Z. von dem sächsischen Major J. G. Lehmann mathematisch begründet und sie trägt auch dessen Namen (Fig. 25). Die Theorie setzt nach ihm voraus, daß ebene Flächen weiß, stärker als 45° geböschte voll schwarz darzustellen sind. (Fig. 6.) Eine horizontale Fläche erhält bei senkrechtem Lichteinfall eine gewisse Anzahl Lichtstrahlen. Dreht man diese Fläche um einen Winkel φ, so erhält sie eine geringere Anzahl Strahlen und zwar wird dies vom Böschungswinkel abhängen. Der Böschungsgrad wird durch den zu jeden gehörenden Strahlenverlust dargestellt und zwar in Schraffen, die zugleich die Gefällsrichtung anzeigen. Die Böschungen werden nach obigem von 0—45° in 10 Gruppen eingeteilt und es wird gefordert, daß die schwarze Schraffenbreite sich zu den weißen Zwischenräumen verhalten solle wie der betr. Böschungswinkel φ zu seinem Ergänzungswinkel auf 45°, also φ zu $(45 - \varphi)$. Handelt es sich also um die Darstellung einer Böschung von 10°, so ist das Verhältnis der schwarzen Schraffenbreite zu dem nebenliegenden weißen Zwischenraum $10:35 = 2:7$. Dabei sei aber nochmals hervorgehoben, daß die Zahl der Bergstriche bei gleicher Isohypsenlänge stets dieselbe bleiben soll. Die Lehmannschen Schraffen haben mannigfaltige Modifikationen erfahren. So stellte General Müffling eine Skala auf, in der er die einzelnen Böschungsgrade durch die Formen der Striche leichter lesbar machte. Eine Kombination beider Skalen liegt der Karte des Deutschen Reiches 1:100 000 zugrunde. Die schwächsten Böschungsgrade werden dabei durch eine geringere Anzahl Bergstriche dargestellt gegenüber den übrigen Böschungen. — Bei der Spezialkarte der Österreich-Ungarischen Monarchie 1:75 000 ist mit Rücksicht auf die steilen alpinen Hänge die Grenze der darzustellenden Böschungsgrade von 45° auf etwa 80° verschoben.

3. Schummerung. Taf. 7, Fig. 37 u. 38.

Die Schummerung, wenn mit dem Kreidestift, oder Lavierung, wenn mit dem Pinsel ausgeführt, koloriert die Isohypsenzeichnung nach dem Grade ihrer Böschungen ganz nach dem Prinzip der Schraffen. Also je steiler die Abhänge, desto dunkler der Kreideton (oder Koloritton); je sanfter

geböscht, desto heller. Ebenen und Gipfelpunkte bleiben weiß. Sie wird oft ausgeführt als Vorlage für den Graveur, der dann diese lavierte Zeichnung in Bergstriche übersetzt, sie kann aber auch direkt mittels Lithographie oder sonstiger Verfahren als Schummerung gedruckt werden. In Verbindung mit Isohypsen gibt sie ein gut lesbares plastisch wirkendes Bild. Allein für sich kann sie natürlich nur bei Karten verwendet werden, bei denen es auf eine weitergehende Lesbarkeit des Gebirges nicht ankommt, also z. B. bei Karten über mangelhaft erforschte Gebiete.

4. Höhenschichten.

Die Höhenschichten stützen sich wie jede Gebirgsdarstellung auf die Isohypsen. Durch Kolorieren mit nach der Höhe immer wärmeren (auch helleren oder dunkleren) Farben läßt sich aber eine sog. Farbenplastik erzielen. Angenommen es seien die Höhenlinien von 50 zu 50 m von 0 m aus angegeben, so kann man die Fläche von 0—50 m dunkelgrün, 50—100 m hellgrün, 100—150 m gelb, 150—200 m hellbraun, 200—250 m rotbraun anlegen und es wird dabei für das Auge eine scheinbare Hebung der oberen Schichten erzielt.

Während durch Isohypsen, Bergschraffen und Schummerung nur die Böschungsgrade plastisch lesbar werden, soll hierbei die relative Höhe plastisch wirken. In Verbindung mit Isohypsen würden die Höhenschichten daher die ideale Darstellungsmethode des Gebirges sein, da ja der Böschungsgrad aus den Höhenlinien erlangt werden kann. Leider stehen der Ausführung sehr vieler Farbstufen auf einer Karte, wie sie in großen Maßstäben gebraucht würden, vorläufig noch unüberwindliche Schwierigkeiten gegenüber.

5. Horizontalschraffen und Formenlinien. Taf. 5, Fig. 35.

Anknüpfend an die Vorstellung der Isohypsen hat z. B. Norwegen auf seinen älteren Amtskarten sog. Horizontal-

schraffen zur Gebirgsdarstellung verwendet. Es sind dies Höhenlinien, die nicht mehr bestimmte Höhenniveaus, sondern nur noch die Formen der Berge wiedergeben sollen. Der Verlauf dieser Formenlinien läßt sich also nicht über die ganze Karte hinweg verfolgen, sie hören nach Art von Hilfsisohypsen zuweilen auf.

In den deutschen Kolonialkarten, die überwiegend auf Routenaufnahmen beruhen, sind Formenlinien in Verbindung mit Schummerung durchgeführt, wobei wie oben von einer Höhenangabe durch die Linien gänzlich abgesehen wird.

6. Schräge Beleuchtung. Taf. 5, Fig. 34.

Denkt man sich ein Relief, das aus Nordwesten durch parallel unter 45° einfallende Strahlen beleuchtet wird, so entstehen auf den der Lichtquelle abgekehrten Hängen Schatten. In der Isohypsendarstellung können diese durch verstärkte Höhenlinien, in der Schraffenzeichnung durch verstärkte Schraffen, in der Schummerung durch kräftigere Schummerung angedeutet werden. Selbst Horizontalschraffen und Formenlinien lassen sich in dieser Weise behandeln. Damit wird eine unter Umständen sehr große Plastik der Formen erzielt. Die Schweizer haben diese sog. schräge Beleuchtung unter Verwendung vieler Farben weiter kultiviert, sie erzielen jetzt auf ihren „Reliefkarten" ungemein wirksame Bilder, die als Wandkarten besonders brauchbar sind. Die Lichtseiten der Gehänge sind dabei in der Tiefe mit dunkleren, auf den Höhen mit immer helleren oder wärmeren Farben geschummert, auf den Schattenseiten lagern dunkle oder kalte Farben. Ein gutes Beispiel hierfür ist die offizielle Schulwandkarte der Schweiz von H. Kümmerly (Taf. 6, Fig. 36). Für die alpinen Gebiete ist die schräge Beleuchtung in Verbindung mit Isohypsen unstreitig die beste Darstellungsmanier und zwar ist es ganz gleichgültig, ob man dabei bloß Isohypsenverstärkung

oder Schraffen, Schummerung oder Reliefmanier wählt. Für das Mittelgebirge und für Plateaus ist sie nur noch unter gewissen Voraussetzungen brauchbar. Ohne Isohypsen ist sie höchstens noch für Wandkarten brauchbar. Was soll wohl ein Tourist im Hochgebirge mit der so bestechend wirkenden sog. Dufour-Karte der Schweiz 1 : 100 000 anfangen, auf der die Lichtseiten der Gehänge mit dünneren Schraffen — also scheinbar schwächer geböscht — wie die nach Süden gekehrten Abfälle dargestellt sind? (Taf. 5, Fig. 34.)

Um der Natur mehr entsprechende Bilder zu erzielen, ist der Vorschlag gemacht worden, die Beleuchtungsquelle im Süden anzunehmen; Heim, Becker u. a. haben derartige Karten geliefert. Gegen die sachlichen Gründe ist nicht viel zu sagen, die so gezeichneten Karten wirken natürlich anders als die vorerwähnten. Doch glaube ich, wird hierbei stets verkannt, daß eine naturgemäße Darstellung der Höhen nur im Relief und niemals auf der Karte möglich ist, wo man ohnehin schon zu gewissen Täuschungsmitteln greifen muß. So ganz unnatürlich ist übrigens die Beleuchtung von Nordwesten auch nicht, da sie im allgemeinen dem Lichteinfall entspricht, den wir beim Schreiben und Zeichnen im Zimmer haben.

Wiechel hat schließlich ein mathematisch begründetes System der schrägen Beleuchtung aufgestellt, das teilweise auf Kuhnertschen Wandkarten befolgt wird. In der Praxis ist es sonst bis jetzt m. W. nicht angewendet worden. Siehe H. Wiechel, Theorie und Darstellung der Beleuchtung von nicht gesetzmäßig gebildeten Flächen, im „Zivilingenieur" 24, 1878.

7. Kombinationen der erwähnten Darstellungsmethoden.

Es gibt nun ungezählte Kombinationen der erörterten Verfahren untereinander, die aufzuzählen ganz unmöglich ist. Wie schon erwähnt, lassen sich Isohypsen mit Schummerung (Taf. 7, Fig. 37 u. 38) oder Schraffen in senkrechter oder

schräger Beleuchtung (Taf. 4/5, Fig. 32—35) mit Höhenschichten nach den verschiedensten Prinzipien verbinden. Sehr wirkungsvolle Wandkarten hat neuerdings H. Haack erzielt durch Kombination von nach senkrechter Beleuchtung ausgeführten Schraffen mit einem Schattenton — also mit schräger Beleuchtung — und mit kräftigen Höhenschichten.

8. Felszeichnung. Taf. 8, Fig. 39.

Die Darstellung der Hochgebirgspartien — die sog. Felszeichnung — ist auf allen Karten gleichartig durchgeführt, wenigstens in prinzipieller Hinsicht. Die übersteilen Gehänge würden sich — wenn senkrecht in die Ebene projiziert — fast gar nicht in der Karte darstellen lassen, obgleich gerade sie doch in der Natur dominieren. Dazu kommt, daß die Felszeichnung sich von der Darstellung der bewachsenen Hänge in der Karte unterscheiden muß. Eine senkrechte Wand wird sich eben bloß durch die Höhenlinie in der Karte abbilden lassen und es wäre für eine Darstellung ganz gleichgültig, ob die Beleuchtung als senkrecht oder schräg einfallend angenommen würde. Felsige Partien müssen aber so in der Karte markiert sein, daß der Bergsteiger sie in der Natur wiedererkennt und eventuell an Hand der Karte die Besteigungsmöglichkeiten ermitteln kann. Dies zu erreichen, bleibt nichts übrig, als auf dem verfügbaren Raum in der Karte (eventuell unter Vergrößerung desselben) Seitenansichten der Steilhänge unterzubringen, die nach Art von Isohypsen als Strichzeichnung ausgeführt werden, wobei durch Verstärkung der Schattenseiten im Sinne der schrägen Beleuchtung eine gewisse Plastik erzielt wird. Jeder Staat pflegt in bezug auf die Felsenformen vorläufig noch einen eigenen Stil, so daß man auf den ersten Blick österreichische Karten von den schweizerischen oder bayerischen unterscheiden kann. Die Felszeichnung erfordert zur charakteristischen Durchführung besonders gut geschulte

Topographen und Kartographen, sie wird erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit gepflegt. Musteraufnahmen dieser Art sind die Schweizerischen Siegfried-Blätter, sowie die neuen Karten des Deutsch-Österreich. Alpenvereins. Vergl. Aegerter, Begleitworte zur Karte der Brentagruppe, Mitteil. d. Deutsch-Österreich. Alpenvereins 1908.

Viertes Kapitel.

Das Zeichnen von Karten und Profilen.

Zöppritz-Bludau, Leitfaden der Kartenentwurfslehre. Zweiter Teil: Kartographie und Kartometrie.
Kretschmer, Konrad, Anleitung zum Kartenzeichnen.

1. Das Zeichnen von Karten.

Die beste Einführung in das Kartenlesen ist der Versuch, nach einem Meßtischblatt im Maßstab 1: 25 000 eine Verkleinerung — oder Reduktion — durchzuführen. In allen Fällen, wo die darauf niedergelegten Signaturen sich nicht von selbst erklären, muß natürlich die zugehörige Zeichenerklärung zu Rate gezogen werden. Im Notfalle genügt natürlich auch das Studium der hier beigegebenen Kartenproben, sowie vor allem der Vergleich der Karte mit den Objekten in der Natur selbst.

Man beginnt damit, auf dem Vorlageblatt ein Netz von Hilfslinien zu ziehen, ähnlich wie es Maler und Zeichner vielfach tun beim Vergrößern oder Verkleinern nach Vorlagen. Jene verwenden auf der Vorlage ein Quadratnetz und entwerfen für die Neuzeichnung ein ebensolches von gleicher Zahl der Quadrate, jedoch z. B. in $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ Seitenlänge, entsprechend der geforderten Größe, so daß nunmehr mit Leichtigkeit die Linien der Vorlage nach Augenmaß aus freier Hand

in die Zeichnung übertragen werden können. In der Kartographie wird hingegen die Einteilung der Gradnetze als Hilfslinienſyſtem benutzt. Auf den Karten werden alſo die Meridiane und Parallelkreiſe je nach dem Maßſtab und der Reduk-

Fig. 7.
Vorlage.

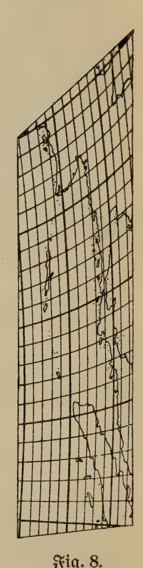


Fig. 8.
Reduktion.

tion in Grade, Minuten und Sekunden eingeteilt und dieſe Einteilung wird zu einem Netz ausgezogen. In der Neuzeichnung wird ein korreſpondierendes Netz je nach dem geforderten Maßſtab mit verkleinerten oder vergrößerten Maſchen entworfen. Iſt z. B. auf Grund einer Karte in 1:50 000 eine

andere in 1: 100 000 zu zeichnen, so teilt man sich die Ränder des Blattes und zwar die Meridiane in 20″ Teile der Breite und die Parallelkreise in 20″ Teile der Länge. Das läßt sich auf den meisten Karten sehr leicht ausführen, da sie am inneren Rand gewöhnlich bereits eine solche Kleinteilung aufweisen. Mit Hilfe dieser Teilung kann man die Zeichnung der Situation auch in Gradnetzen vornehmen, deren Gradtrapeze infolge der Projektion arg verzerrt sind. (Vergleiche Fig. 7 u. 8). In den Meßtischblättern kann man die Meridiane und Parallelen als Gerade ansehen, also die korrespondierenden Punkte geradlinig verbinden. Es entsteht damit ein System von Rechtecken. Auf Karten kleiner Maßstäbe, wo also die Verzerrungen der Projektionen eine Rolle spielen, werden diese Rechtecke zunächst Paralleltrapeze und schließlich von Kurven eingeschlossene Vierecke. Man konstruiert in unserem Beispiel ein Rechteck von $^1/_2$ der Seitenlängen des Vorlageblattes, teilt dessen Seiten ein in die jeweilig entsprechende Anzahl Teile und zieht diese kleinen Rechtecke aus. Es ist nunmehr ein leichtes, auf Grund der Vorlage (Fig. 9) jede beliebige Linie nach Augenmaß aus freier Hand in das neue Netz (Fig. 11) zu übertragen. Man beginnt damit, die Flüsse auf dem Meßtischblatt bis in die kleinsten Bäche hinauf zu verfolgen und in der Zeichnung verkleinert wiederzugeben, wobei zu beachten ist, daß die größten Flüsse sich auch durch stärkere Linien hervorheben müssen. Ist das Flußnetz in blauer oder schwarzer Farbe gezeichnet, so wird eine Auswahl von Höhenlinien in Braun gezeichnet. Wird dabei die Zeichenerklärung fleißig eingesehen, so prägen sich die meisten auf der Karte befindlichen Signaturen dem Gedächtnis ein, besonders wenn man zum ersten Studium farbig gedruckte Meßtischblätter benutzt. Natürlich ist bei einer Reduktion des Längenmaßstabes von $\frac{1}{25000}$ auf $\frac{1}{100000}$, also auf $^1/_4$, nicht mehr dieselbe Zahl Objekte aufzunehmen, wie

Fig. 9. Vorlage. 1 : 50 000.

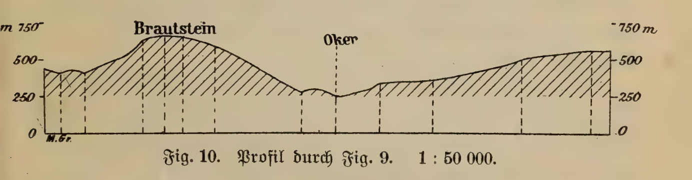


Fig. 10. Profil durch Fig. 9. 1 : 50 000.

Fig. 11. Reduktion.
1 : 100 000.



Fig. 12. Bergschraffen
1 : 100 0000 (zum Vergleich).

in der Vorlage, da ja nur noch $\frac{1}{16}$ der vorherigen Fläche zur Verfügung steht. Unter sonst gleichen Bedingungen könnte man also auch nur $\frac{1}{16}$ des Inhaltes der Vorlage aufnehmen. Ein gut Teil des Inhaltes muß also unterdrückt werden, viele Flußkrümmungen usw. lassen sich nicht mehr darstellen. Wenn bloß eine Höhenschichtenkarte zu zeichnen ist, so genügt hier vielleicht schon die Aufnahme der Flüsse sowie der Höhenlinien von 50 zu 50 m, um die Karte zu füllen. Durch Kolorieren der von je zwei aufeinanderfolgenden Isohypsen eingeschlossenen Höhenstufen läßt sich noch eine ziemliche Anschaulichkeit erzielen. Am besten geschieht das durch eine Farbenskala, die von unten nach oben folgende Farben enthält: Dunkelgrün, Hellgrün, Hellgelb, Hellbraun, Rotbraun.

Noch schneller läßt sich das Kartenlesen erlernen, wenn man einfach die Flüsse und die 50 m Isohypsen zuerst auf einem farbig gedruckten und dann auf einem ganz schwarz gedruckten Meßtischblatt sorgfältig überzeichnet oder paust und dann die Höhenschichten mit Pinsel und Wasserfarbe oder Buntstift koloriert.

Wenn beim Reduzieren auf $1/2$ bis auf $1/5$ nicht gleichzeitig eine andere Projektion gefordert wird, so empfiehlt es sich im Interesse der Genauigkeit photographische Reduktionen vorzunehmen. Die Photographien werden dann durch Überzeichnung der Linien sowie durch Generalisieren des Inhaltes neu bearbeitet.

In gleicher Weise behandelt man Reduktionen, die mit Hilfe des Storchschnabels — Pantographen — hergestellt sind. Allerdings sollten zu kartographischen Arbeiten nur Präzisionspantographen verwendet werden, die dementsprechend teuer sind. Für Demonstrationszeichnungen genügen die Coradischen freischwebenden Pantographen zum Preise von 50—60 M.

2. **Das Zeichnen von Höhen- und Tiefenlinien auf Grund einzelner Zahlen.** Fig. 13 und 14.

Schon bei der Topographie war erwähnt worden, daß von den Isohypsen immer nur einzelne Punkte bestimmt werden, auf Grund deren die Linien gleicher Höhe gezeichnet, bezw.

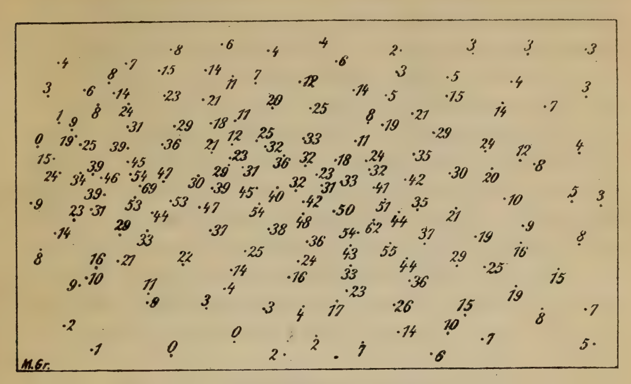


Fig. 13.

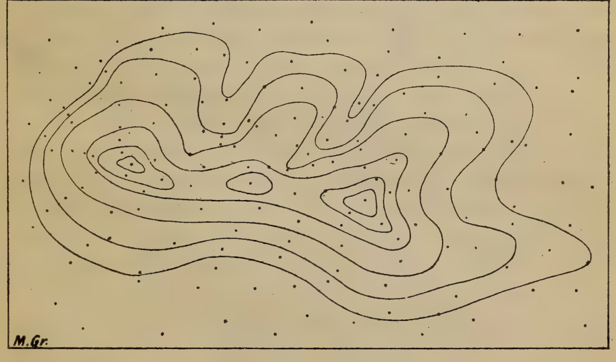


Fig. 14.

interpoliert werden. Was dort für das Land auf topographischen Karten, gilt aber ebenso für die Darstellung des Meeresbodens durch Tiefenlinien (Isobathen) auf Seekarten. Auch hier sind nur einzelne Punkte bestimmt. Es gilt dies aber auch für jede Höhenschichtenkarte in kleinem Maßstabe, da es hier fast stets unmöglich ist, auf die Isohypsenkarten in großen Maßstäben zurückzugreifen. Man begnügt sich vielmehr mit dem Interpolieren der Höhenlinien auf Grund einzelner Höhenzahlen. Auf dieselbe Weise entstehen Karten mit Linien gleicher Wärme (Isothermen), gleichen Luftdruckes (Isobaren) usw. In Fig. 13 sind die Höhenpunkte angegeben. Man versuche die 5 m Höhenlinien darin zu interpolieren. Vergleiche zur Kontrolle die fertige Zeichnung mit Fig. 14.

3. Das Zeichnen von Profilen. Fig. 10.

Nach Vollendung einer oder mehrerer Zeichnungen nach Meßtischblättern empfiehlt es sich, erst einmal Querschnitte durch Reliefs, jedoch auf Grund von Isohypsenkarten, zu entwerfen, d. h. sog. Profile. Wenn ein Relief längs einer Linie vom Gipfel bis zur Basis durchschnitten wird, so ist die Schnittfläche ein Profil. Ebenso wie man nun ein Relief aus einer Karte ableiten kann, einfach durch Hebung der einzelnen Isohypsenflächen über dieselbe, so kann auch ein solcher Querschnitt direkt aus der Karte abgeleitet werden. Auf einer Isohypsenkarte (Fig. 9) sei eine Linie gezogen, längs derer ein Profil gezeichnet werden soll. Das könnte durch Einstecken von Nadeln darauf geschehen, von denen eine jede im Maßstabe 1:50 000 die aus der Karte abgelesene Höhe ihres Fußpunktes angibt. Dasselbe läßt sich viel einfacher auf Millimeterpapier durchführen. Auf der Abszissenachse werden die Abstände der Berg- und Talpunkte gleich denen auf der Profillinie in der Karte aufgetragen (es wären dies also die Fußpunkte der obigen Nadeln). Auf die Ordinaten (den Nadel-

längen entsprechend) werden die zu jedem Punkte gehörigen Höhen im Maßstabe 1: 50 000 eingezeichnet. Die Verbindungslinie der Ordinatenköpfe gibt den Verlauf der Erdoberfläche längs der Profillinie an (Fig. 10).

Nur aus Berg- und Talpunkten abgeleitet, entsteht auch nur ein schematisches Profil. Andererseits ist es nicht nötig, jede Isohypse abzulesen und diese Höhe in die Zeichnung zu übertragen. Liegen die Höhenlinien in der Karte gleichweit voneinander, so deuten sie gleichmäßiges Gefäll an. Es genügt an solchen Stellen die höchste und niedrigste Isohypse für das Profil zur Bestimmung heranzuziehen, also nur die Höhenpunkte aus der Karte zu entnehmen, bei denen sich der Böschungswinkel ändert.

Bei einiger Übung genügt die Bestimmung einer verhältnismäßig geringen Anzahl Punkte, zwischen denen die Böschungslinie auf Grund der Karte nach Augenmaß eingespannt wird.

Im vorliegenden Falle war der Abszissen- und Ordinatenmaßstab als 1: 50 000 angenommen, Höhen- und Längen-Maßstab des Profils also gleich. Im flachen Gelände oder bei Querschnitten durch Länder und Kontinente muß der Höhenmaßstab größer gewählt werden, um die Höhen noch sichtbar zu machen, das Profil ist dann überhöht[1]. Der Höhenmaßstab sollte nicht übertrieben groß angenommen werden. Es empfiehlt sich daher, vor Beginn der Zeichnung eine Überlegung anzustellen, wie groß die geringste und die größte darzustellende Höhe in dem in Aussicht genommenen Maßstabe erscheint und diesen dann so zu wählen, daß beide nicht übertrieben hoch werden. Um schnell vorwärts zu kommen, wird man sich beim Profilzeichnen eine Umrechnungstabelle anlegen, aus der die Höhen von 10, 20, 30 usw. Metern im

[1]) Z. B. Längenmaßstab 1: 300 000, Höhen in 1: 100 000. Höhen also dreifach überhöht.

Maßstab des Profils in Zehntelmillimetern entnommen werden können.

Auf Grund von Karten kleiner Maßstäbe zu zeichnende Profile haben naturgemäß nicht den Genauigkeitsgrad der vorerwähnten, da dann selten die genügende Anzahl Isohypsen zur Verfügung steht. Es handelt sich dabei allerdings auch nur noch um die Darstellung der charakteristischen Bodenformen. Für deren Wiedergabe im Profil genügen aber sogar die Zahlenangaben der Blätter der Karte des Deutschen Reiches 1 : 100 000, die nur Bergschraffen ohne Isohypsen enthält. Die Fehlergrenzen sind hierbei natürlich weiter anzunehmen, immerhin sind Höhenablesungen darauf noch auf 30—50 m genau durchführbar[1]). Für ein Profil im Maßstab 1 : 100 000 bedeutet das 0,5 mm, der Fehler ist also für Laien beinahe an der Grenze der Darstellungsmöglichkeit. Auch hierbei werden zunächst die Hauptpunkte der Profillinie aus der Karte entnommen. Die zwischenliegenden Höhenunterschiede gewinnt man auf Grund folgender Erwägung: Die Schraffen sind senkrecht auf Isohypsen stehend entworfen. Hat man also in der Karte nicht allzu weit von der Profillinie entfernt einen Höhenpunkt, so läßt sich dessen zugehörige Isohypse meist bis in das Profil hinein verfolgen. Damit ist hier ein neuer Höhenpunkt gewonnen. Die relative Höhe der Talwände kann annähernd festgestellt werden durch Vergleich mit anderen Berghängen gleicher Schraffenstärke, deren Höhen leidlich genau ablesbar sind durch im Fuß- und Gipfelpunkt beigeschriebene Höhenzahlen. Wird ferner bei der Profilzeichnung berücksichtigt, daß starke Schraffen eine steilere Böschung anzeigen als schwache, so gelingt es meistens auch, ein charakteristisches und genaues Bild der Höhenverhältnisse zu gewinnen.

[1]) Ich sehe dabei von der Möglichkeit ganz ab, daß irgend ein Laie imstande ist, den Böschungsgrad aus der Schraffenstärke zu erkennen.

Wenn es gilt, Typenprofile zu entwerfen, so müssen natürlich geographische Kenntnisse den Weg dazu zeigen, ebenso wie bei Profilen durch große Länder.

4. Aufgaben zur Einführung in das Kartenlesen und -zeichnen.

Am bequemsten zur Einführung sind die sächsischen, württembergischen, badischen und schweizerischen Meßtischblätter mit blauen Gewässerlinien, braunen Höhenlinien und schwarzem Wegenetz, Ortschaften und Schrift. Da es aber nur verhältnismäßig wenig von diesen schönen Karten gibt, so sollte ein jeder sich einmal mit der Reduktion eines preußischen Meßtischblattes auf $1/4$, also auf 1:100 000 versuchen, z. B. bloß das Flußnetz und eine Auswahl der Höhenlinien zeichnen. Da jedes Kartenwerk etwas abweichende Signaturen und andere Gebirgsdarstellung aufweist, so sollte auf Grund verschiedener Karten jeweilig wenigstens ein Profil gezeichnet werden. Im nachfolgenden ist von jedem Kartenwerk ein Blatt namhaft gemacht mit der Aufgabe, die nach demselben ausgeführt werden sollte. In der Reihenfolge der Aufgaben ergeben sich stetig steigernde Schwierigkeiten. Eine Auswahl dieser Karten ist auf den Tafeln beigegeben. Die farbigen topographischen Karten Süddeutschlands unterscheiden sich allerdings in dem hier notwendigen Schwarzdruck fast gar nicht mehr von den schwarzen preußischen Meßtischblättern.

1. a) Neue topographische Karte vom Königreich Sachsen 1:25 000 Sektion Pirna, Nr. 83.

b) Neue topographische Karte von Baden 1:25 000 Blatt Neustadt, Nr. 119.

c) Neue topographische Karte des Königreichs Württemberg 1:25 000, Blatt Ötisheim, Nr. 41.

d) Topographischer Atlas der Schweiz (sog. Siegfried-Atlas) 1:25 000 und 1:50 000, Blatt Aegeri, Nr. 193.

Schwieriger ist dann noch das Blatt Welschenrohr, Nr. 110.

Alle diese Karten sind dreifarbig gedruckt, Gewässer blau, Höhenlinien braun, alles übrige schwarz. Auf Grund einer dieser Karten sollte zur Einführung in das Kartenlesen und -zeichnen eine Reduktion auf $1/4$ der Seitenlängen, d. h. auf 1:100 000 ausgeführt werden und zwar sollten darin sämtliche Flüsse (auch die kleinsten Bäche) sowie die Höhenlinien von 50 zu 50 m aufgenommen werden. Das Flußnetz kann dabei blau, die Isohypsen können zart rot oder braun gezeichnet werden. Durch Kolorieren der Höhenschichten mit Grün und Braun läßt sich mit Leichtigkeit eine gewisse Plastik erzielen, das dunkelste Grün müßte auf die unterste Höhenstufe gelegt werden, auf die nächste Hellgrün, auf die folgende Hellbraun und dies dann mit der Höhe immer dunkler, braun oder ocker. Jeder Schulatlas gibt ja für die Farbenwahl einen gewissen Anhalt durch seine farbigen Höhenschichten auf den physikalischen Länderkarten. Beim Studium der Karten sollte das Zeichenerklärungsblatt des betreffenden Kartenwerkes stets zu Rate gezogen werden. Die meisten Signaturen stimmen zwar in den großen topographischen Aufnahmewerken überein, immerhin gibt es einzelne z. T. sogar wichtige Signaturen, die voneinander sehr abweichen.

2. Die sogenannten Meßtischblätter der Königlichen Preußischen Landesaufnahme in 1:25 000 sind schwarz gedruckt, höchstens daß Teiche und mit doppelten Linien gezeichnete Flüsse noch blau koloriert sind. Da dieses Kartenwerk mit über 5000 Blättern den größten Teil des Deutschen Reiches umfaßt, so sollte schon der großen räumlichen Ausdehnung wegen ein jeder sich damit vertraut machen. Die einzelnen Blätter stammen aus sehr verschiedenen Jahren und sind infolgedessen nicht ganz einheitlich, insbesondere da gerade in den letzten Jahren mehr Sorgfalt auf guten Stich gelegt wird.

Als ein Blatt, das gut aufkorrigiert ist, wäre Nr. 2303, Zellerfeld zu nennen, auf Grund dessen es sich empfiehlt, eine Reduktion in 1:100 000, genau wie bei 1 oben, auszuführen. Außerdem ist es sehr instruktiv, ein Profil von Ost nach West durch die Blattmitte hindurch im Höhen- und Längenmaßstab 1:25 000 zu entwerfen.

3. Topographische Karte von Bayern (sog. Positionskarte von Bayern) 1:25 000, Blatt Schwabmünchen, Nr. 661, Schwarz (Photolithographie). Hiernach sollte aus der Blattmitte heraus ein Quadrat von etwa 10 cm Seitenlänge gepaust werden. Aufzunehmen sind dabei nur die Höhenlinien und Bäche. Zwischen diese gepausten Isohypsen können dann aus freier Hand noch Hilfshöhenlinien konstruiert werden, die dort, wo sie sich allzusehr

drängen sollten, weggelassen werden. Sehr instruktiv ist das Hineinzeichnen von Bergschraffen in diese Pause, es genügt dabei schon, Linien des fließenden Wassers zu zeichnen, also Schraffen, die nur die Richtung des Falls, nicht aber den Grad der Böschung zeigen.

4. Spezialkarte der Österreichisch-Ungarischen Monarchie 1: 75 000, Schwarzdruck. Heliogravüre.

Blatt Groß-Glockner, Zone 17, Kolumne 7. Hiernach sollte ein Profil im Höhen- und Längenmaßstab 1: 75 000 von Ost nach West auf 47° 10' gezeichnet werden.

Dieselben Dienste wie dieses Kartenwerk würde aber auch ein Alpenblatt aus der Carta del Regno d'Italia 1: 100 000 leisten. Im didaktischen Interesse ist dabei ein recht schlecht gedrucktes Blatt vorteilhafter als ein gutes.

5. Während bei 3 und 4 zur Unterstützung der Schraffen noch Höhenlinien zu finden waren, die das Lesen der Gebirgsdarstellung erleichterten, fehlen solche in der Schwarzdruckausgabe der Karte des Deutschen Reiches 1: 100 000. Nach dem Blatt Goslar, Nr. 336, sollte ein Profil vom Brocken nach dem Harzvorlande konstruiert werden im Höhen- und Längenmaßstabe 1: 100 000.

Vergleiche auch die Darstellung der Gegend zwischen Goslar und Zellerfeld mit der des obenerwähnten preußischen Meßtischblattes.

6. Vergleiche Blatt Nr. 537 und 538 von Reymanns topographischer Spezialkarte von Mitteleuropa 1: 200 000 mit Blatt Nr. 176 und 177 der „Topographischen Karte des Deutschen Reiches 1: 200 000.

7. Vergleiche Blatt Nr. 672 „Mittenwald" der Karte des Deutschen Reiches 1: 100 000 in Schwarzdruck mit demselben Blatt der Buntdruckausgabe.

8. Vogels Karte des Deutschen Reiches (Gotha, Justus Perthes) 1: 500 000, Blätter Nr. 25—27.

Profil im Längenmaßstab 1: 500 000, Höhenmaßstab 1: 100 000.

9. Profil durch China: Futschou—Kweitschou—Hsingan—Baikalsee; Längenmaßstab 1: 10 000 000, Höhenmaßstab 1: 200 000 auf Grund der entsprechenden Kartenblätter in Stielers, Debes' und Andrees Handatlas.

10. Profile auf Grund der Karten des Deutsch-Österreichischen Alpenvereins sowie der Hochgebirgsblätter des Schweizer Siegfried-Atlas, z. B. Nr. 485 Saxon, 395 Lauterbrunnen.

11. Das Freihandzeichnen von Geländeformen in Formenlinien auf Grund von Reliefs und in der Natur.

5. Die Wahl des Formates beim Kartenentwurf.

Der für eine Karte zur Verfügung stehende Raum ist meistens vorgeschrieben und ein möglichst zu beschränkender, damit die Karte in den Textraum einer Zeitschrift oder eines Werkes oder in dem Blattformat eines Atlas bequem untergebracht werden kann und nicht über das Seitenformat hinausragt. Handelt es sich nur um einfache schwarze Textillustrationen, d. h. soll die Karte in den Letternsatz als sog. Klischee eingefügt werden, so berechnet sich das zur Verfügung stehende Format (Bildfläche der Karte) aus Höhe und Breite des Schriftsatzes einer Druckseite. Wenn die zu gebende Darstellung größeren Wert beansprucht, wohl gar mehrfarbig in größerem Format gedruckt werden muß, so wird sie als eine sog. „Tafel" außerhalb des Textes separat gedruckt. Man ist dann nicht mehr an das Seitenformat des Textes gebunden. Immerhin sollte das mehrfache Auseinanderfalten der Karten wie ganz allgemein der Tafeldarstellungen überhaupt nach Möglichkeit vermieden werden. Einmal weil durch das mehrfache Falzen der Bogen Kosten entstehen, dann aber auch, weil es beim Benutzen eines Werkes sehr unbequem ist, die Tafelseiten mehrfach auseinanderzufalten. Überdies leiden die Tafeln bei öfterer Benutzung sehr. Läßt sich das Falzen der Tafel gar nicht vermeiden, so sollte man wenigstens danach trachten, die Ausschläge nur in der Breite des Buches zu erhalten, nicht aber nach oben und unten. Ein sorgfältiges Abwägen des Kartenmaßstabes hilft hierbei viel. Mustergültig sind in dieser Beziehung z. B. die Pläne in Baedekers Reiseführern angeordnet. Wenn irgend möglich sollte jedes Klischee und jede Tafel im Bande leserecht angebracht sein.

Von dem Format der Druckplatten muß rund um das spätere Kartenblatt herum wenigstens 1 cm als sog. Schmutzrand für den Druck abgerechnet werden, der am Papier ab-

geschnitten wird. Ferner geht von der Platte ab der Raum für den weiß zu lassenden Papierrand, der bei kleinen Formaten auf keiner Karte schmäler als $1^1/_2$ cm, bei größeren Blättern nicht schmäler als 3 cm sein sollte. Der äußerste gedruckte Rahmen der Karte selbst schließt dann erst die sog. Bildfläche des Druckers ein. In diese Bildfläche müssen der darüber angebrachte Titel und die Unterschrift noch mit hineingerechnet werden, soweit sie außerhalb des Kartenrahmens angebracht sind. Für die eigentliche Kartendarstellung kommt aber nicht diese Bildfläche, sondern der kleinere innerste Rand in Betracht. Zwischen diesen beiden Rändern wird die Nummerierung des Gradnetzes angebracht. Zuweilen — aber möglichst selten — darf der Innenrand mit der Kartendarstellung überschritten werden, um ein besonders interessantes Gebiet noch als sog. „Aussparung" mit hineinbeziehen zu können. Mit diesem innersten Rand operiert man also beim Kartenentwurf.

Die zum Druck von Karten meist verwendeten Lithographiesteine kommen in ganz bestimmten Formaten in den Handel, ihre Seiten verhalten sich bei großen Formaten meist wie 3:4, bei kleineren Formaten etwa wie 4:5. Handelt es sich also um den Entwurf einer mehrblättrigen Karte, so wird man deren Formate nicht etwa quadratisch wählen, wobei stets ein Teil der Steinfläche nicht mit ausgenutzt würde, sondern man wird von vornherein auf ein ganz bestimmtes Steinformat hinzielen. Dadurch werden Blätter, Steine und Druck gespart, d. h. mit anderen Worten Geld. Es existiert mehr als ein großes Kartenwerk, bei dessen Entwurf gegen dieses Prinzip gesündigt worden ist. Um zu zeigen, welchen Unterschied eine geschickte Ausnutzung der Platten ausmacht, sei hier ein Beispiel gegeben.

Es soll eine Karte der europäischen und kleinasiatischen Türkei in 1:1 250 000 entworfen werden. Montenegro, die Donau-

mündung, die Halbinsel von Baku, die Nordspitze des Persischen Golfes sowie der gesamte Suezkanal sollen innerhalb des Rahmens fallen. Alles das läßt sich in einem innersten Rand von 210 × 150 cm darstellen. Dieses Format läßt sich natürlich nicht in einem Blatt drucken, sondern muß auf verschiedene Blätter verteilt werden und zwar kann es vorteilhaft verteilt werden: 1. auf 6 Blätter à 76 × 98 cm (Steinformat); 2. 4 Blätter à 87 × 114 cm und 3. 4 Blätter à 95 × 125 cm. Es sei angenommen, jedes Blatt solle mit 6 Farbplatten gedruckt werden, so ergibt dies für Fall 1: 36 Platten à 75 M. = 2700 M.; Fall 2: 24 Platten à 120 M. = 2880 M.; Fall 3: 24 Platten à 145 M. = 3480 M. Fall 1 ist in bezug auf Plattenpreise der billigste, da nach Drucklegung aber die meisten Platten davon, insbesondere die Farbenplatten wieder von der Zeichnung befreit (technisch: abgeschliffen) werden, um für neue Karten frei zu werden, so bedeuten die 180 M. keine Ersparnis, denn bei einer Auflage von nur 2000 Exemplaren ergeben sich, da jedes Blatt mit 6 Farbplatten (sechsmal durch die Presse muß) bei Fall 1 mit 6 Blatt — 2000 × 36 = 72 000 Druck, während bei Fall 2 und 3 mit je 4 Blatt 2000 × 24 = 48 000 Druck nötig sind. Wenn man abgesehen von dieser Ersparnis an Druck noch berücksichtigt, daß die Schwierigkeiten des Druckes, vor allem des einheitlichen Farbedurchführens mit der Zahl der zu druckenden Blätter wachsen, so wird man sich für Fall 2 oder 3 entscheiden, und zwar, wenn es irgendwie geht, für das kleinere Format, da dieses sich abgesehen von der Kostenersparnis durch bequemere Handhabung empfiehlt.

Für feine zarte Arbeiten sollten kleinere Druckformate gewählt werden, weil sonst zu große Schwierigkeiten beim Druck entstehen, während diese für den hier erwähnten Fall einer kräftig auszuführenden Wandkarte nicht zu befürchten sind. Selbstverständlich läßt sich eine allgemein gültige Vorschrift darüber nicht geben, da jede Druckerei ihre besonderen Einrichtungen, Formate und meist auch die ihr jeweilig besonders geläufigen Reproduktionstechniken bevorzugt.

1. Wenn die Wahl des Formates und Maßstabes freisteht, so umzieht man auf einer Übersichtskarte das darzustellende Gebiet mit einem rechtwinkligen Rahmen, so daß dessen Ost- und Westränder dem Mittelmeridian parallel laufen und

gleichweit von ihm abstehen. Am bequemsten läßt sich das mit Pauspapier ausführen, auf dem dieser Rahmen und eine ihn halbierende Süd-Nordlinie ausgezogen sind. Maßstab und neues Format ergeben sich aus folgender Überlegung: Bei doppelt so großem Maßstab werden die Seitenlängen des Rahmens verdoppelt, das eingeschlossene Areal vervierfacht, bei dreifacher Vergrößerung werden die Seiten dreimal so lang, das Areal $3 \times 3 = 9$ mal so groß usw. Im neuen Rahmen läßt sich also entsprechend dem Wachsen des Areals das vierfache, neunfache usf. des Karteninhalts der Unterlage unter sonst gleichen Bedingungen unterbringen. Diese Verhältniszahl gibt jedoch in der Hauptsache nur einen Anhalt über die ungefähre Herstellungsdauer, da bei verschiedenen Maßstäben auch ganz andere Vorlagen und Literatur zu verwenden sind, deren Einfluß auf Zeit und Kosten sich nicht so genau vorher berechnen läßt.

2. Ist der Maßstab vorgeschrieben, so umrahmt man das darzustellende Gebiet auf einer Übersichtskarte und verteilt das darin eingeschlossene Areal auf möglichst günstige und billige Plattenformate.

3. Ist Maßstab und Format vorgeschrieben, so umrahmt man das darzustellende Gebiet auf einer Übersichtskarte. Ist z. B. das zukünftige Format 30×30 cm und der Maßstab 1:1 Million, der Maßstab der Übersichtskarte 1:30 000 000, so ist auf dieser letzteren das Format der geplanten Blätter nur $^1/_{30}$ so groß, also 1×1 cm. Man überzieht also auf der Übersichtskarte das eingerahmte Gebiet mit einem Netz von Quadraten von 1 cm Seitenlänge. Ein solcher Rahmen ist nicht immer glatt teilbar durch das neue Format, es muß infolgedessen meist noch ein größeres Nachbargebiet mit dargestellt werden als eigentlich nötig ist. Da die Rahmen meist rechteckig und nicht quadratisch sind, so kann bei geschickter Handhabung durch Hoch- und Querstellen von Blättern viel

gespart werden. Dabei entstehen Blätter, die nicht von Meridianen und Parallelen eingerahmt werden. Sie sind strenggenommen zum Teil nicht nach Nord orientiert, d. h. die dem Ost- und Westrande parallel laufende Kartenmitte deckt sich nicht mit dem Mittelmeridian (siehe die Vogelsche Karte des Deutschen Reiches 1:500000). Soll jeweilig ein Gradfeld dem Kartenrahmen entsprechen, so können naturgemäß die einzelnen Blätter nicht gleichgroß sein (z. B. Karte des Deutschen Reiches 1:100000). Soll das darzustellende Gebiet auf Einzelblättern gleichen Maßstabes und Formates untergebracht werden, die nicht aneinandergrenzen, sondern übergreifen, so paust man am besten — um bei diesem Beispiel zu bleiben — die 1 cm Quadrate und verschiebt die Felder auf der Übersicht so lange, bis das eingerahmte Gebiet mit solchen kleinen Rahmen voll bedeckt ist. Die Einzelrahmen sind natürlich jeweilig nach Nord zu orientieren und greifen dabei vielfach übereinander, z. B. die Einzelkarten von Deutschland in Debes Handatlas.

Die Druckpressen haben gewisse Maximalgrößen von zulässigen Plattenformaten. Handelt es sich um sehr kleine Tafeln, so wird eine und dieselbe Karte per Umdruck 4—12fach auf einer Platte untergebracht, oder mehrere Tafeln werden auf eine Platte umgedruckt, so daß mit einem Male Durchgang durch die Presse gleich eine ganze Anzahl kleiner Karten gedruckt werden. Bei der Wahl des Formates einer Karte ist eventuell auch auf diese Verteilung auf Druckplatten Rücksicht zu nehmen. Bei großen Auflagen spielt dieses Disponieren sogar eine sehr wichtige Rolle.

Fünftes Kapitel.

Reproduktionsverfahren für Landkarten.

Mitteilungen des Militär-Geographischen Instituts in Wien.
Kampmann, Die graphischen Künste. Sammlung Göschen.
Albert, A., Technischer Führer durch die Reproduktionsverfahren und deren Beziehungen.

Beim Entwurf von Karten für Publikationen ist eine gewisse Kenntnis der Reproduktionsverfahren unbedingt erforderlich. Deshalb sei der Versuch gemacht, ihre Prinzipien so kurz als möglich zu skizzieren.

Die Handzeichnung ist das älteste Reproduktionsmittel. Handschriftlich gefertigte Karten sind in großer Zahl als Seekarten aus dem Anfange des 14. bis zum Beginn des 18. Jahrhunderts auf uns gekommen. Venedig, Genua, später Sevilla und Lissabon waren die Sitze der damaligen Marinekartographen. In Nordeuropa wurde für die Seekarten sehr früh der Druck eingeführt. Nur bei staatlichen Kartenwerken des 18. Jahrhunderts wurde noch die Handzeichnung als Reproduktionsmittel verschiedentlich angewendet, teils um die Karten geheimhalten zu können, teilweise vielleicht auch aus Geld- und Zeitmangel, so sind viele unter Friedrich dem Großen entworfene Karten nur als Originalzeichnungen und Manuskriptkopien bekannt, selbst Napoleon der Erste besaß für den Feldzug von 1811 nur Handzeichnungen[1]). Mit diesen verhältnismäßig geringen Ausnahmen sind aber bereits die ältesten uns überlieferten Karten Drucke, und zwar zunächst von Holzschnitt, der aber wie es scheint sehr bald durch Kupferstich ersetzt worden ist. Seit der Erfindung des Steindruckes, also seit Anfang des 19. Jahrhunderts, ist die Mehrzahl aller Karten auf Stein graviert oder gezeichnet und davon gedruckt

[1]) Carte de l'Allemagne 1: 100 000, gegen 300 Blatt.

worden. Eine Zeitlang hatte es den Anschein, als ob die Lithographie (also der Stein) den Kupferstich gänzlich verdrängen würde. In neuerer Zeit ist aber doch der letztere wieder mehr gepflegt worden. Man hat eingesehen, daß der Kupferstich für oft zu korrigierende und nur in kleinen Auflagen ohne Farbendruck zu druckende Karten — also besonders für Seekarten — das beste Verfahren ist. Allerdings mag dazu auch die inzwischen erzielte Vereinfachung des Korrigierens auf Kupferplatten mit beigetragen haben.

Außer der Reproduktion mit Kupfer- oder Steinplatten ist aber auch jedes andere moderne Verfahren für Karten anwendbar. Angesichts der besonderen Eigentümlichkeiten der Kartenherstellung[1]), insbesondere angesichts der häufigen unvermeidlichen Korrekturen selbst bei neuen Karten kommen praktisch nur die Reproduktion mit der Kupferplatte oder mit dem Stein in Betracht.

Jede Anstalt bevorzugt nun eine bestimmte Abart der vielen denkbaren Druckverfahren, kombiniert sie mit Photographie, Druck von Zink- und Aluminiumplatten, von mit Kalksinter überzogenen Zinkplatten, so daß es ganz unmöglich ist, hier alle üblichen Verfahren durchzusprechen. Im Prinzip läuft alles auf drei Reproduktionsmethoden hinaus. Es sind dies:

1. Kupferstich und -Druck.

2. Stich oder Zeichnung auf Stein (Lithographie), Zeichnung auf Aluminium (Algraphie) und der Druck vom Stein oder Aluminium.

3. Photographische Reproduktion des Originals auf Stein, Zink, Aluminium oder Kupfer und Druck davon. (Photolithographie, Photozinkographie, Durchlichtung usw.)

---

[1]) Die Eigentümlichkeiten der Kartographie erfordern nicht bloß besonders geschulte Zeichner (Kartographen) und Stecher, sondern auch speziell eingearbeitete Drucker. Infolgedessen sind auch die Leistungen vieler Anstalten, die nebenbei auch die Kartographie pflegen, entsprechend zu bewerten.

1. Kupferstich und -druck.

Zum Stich wird eine glattpolierte Kupferplatte verwendet. Die Linien der Originalzeichnung werden in einen darauf gelegten Gelatinebogen mit einer Graviernadel geritzt. Legt man diese vertiefte Pauszeichnung mit einem farbigen Puder eingerieben und mit der Stirnseite auf die Platte, so gibt sie die Farbe aus den Vertiefungen durch Druck ab. Die Linien der Originalzeichnung stehen also jetzt im Spiegelbild auf der Kupferplatte. Nach Fixieren derselben kann der Stecher sie mit der Graviernadel nachfahren, d. h. in das Metall hinein vertiefen. Alles was im Druck später erscheinen soll, muß mit der Hand mühselig im Spiegelbild graviert werden, also auch die Schrift. Es gibt zwar auch eine Art Pantographen, die speziell von Seekarten die Zahlen gravieren, allein diese Maschinen sind so kostspielig und sind außerdem nur in ganz bestimmten Fällen anwendbar, daß mir ihre Rentabilität stets zweifelhaft erscheint.

Die Platte wird mit Druckfarbe so eingerieben, daß alle gravierten Vertiefungen damit ausgefüllt sind, während auf der ebenen Oberfläche die überschüssige Farbe wegzuwischen ist. Legt man nunmehr einen gefeuchteten Bogen Papier auf die Platte und zieht beides unter großem Druck durch die Handpresse, so entnimmt das Papier dabei aus der vertieften Gravur die Druckfarbe, es enthält die Zeichnung wieder leserecht. Für jeden folgenden Druck muß wieder mit Farbe eingerieben, poliert, Papier aufgelegt usw. werden. Wie leicht einzusehen, dauert es ziemlich lange, ehe auf diese Weise eine Auflage gedruckt ist. Je nach der Plattengröße können 100—300 Drucke im Tage geliefert werden. Die Druckplatte nützt sich außerdem sehr schnell ab. Deshalb stellt man von der Originalplatte oft galvanische Reproduktionen her, die dann ebenso verwendet werden.

In Anlehnung an den Kupferstich verwenden die Amerikaner ein ganz originelles Verfahren unter dem Namen wax-engraving. Man versieht eine Kupferplatte mit einem dünnen Wachsüberzug. Die Linien werden dann durch diese Schicht hindurch bis auf das Metall vertieft graviert. Schriften können in derselben Weise mit Stempeln durch das Wachs hindurch geschlagen werden. Die Platte wird dann geätzt, wobei die Säure nur die von Wachs entblößten Kupferflächen angreifen kann, bezw. darin Vertiefungen schaffen kann. Hierbei erscheint die Karte wie beim Kupferstich im Spiegelbilde auf der Platte. Es ist aber noch eine andere Anordnung denkbar, Die Zeichnung wird genau wie oben, jedoch leserecht auf die Platte übertragen und geätzt. Nach Härtung legt man eine andere glatte, unbearbeitete Kupferplatte darauf und setzt beide Platten dem Drucke einer elektrischen Presse aus. Die zweite Platte preßt sich dabei in die Vertiefungen der ersteren ein und enthält dann die Karte im Spiegelbild, jedoch erhaben. Mit ihr kann man nunmehr in Schnellpressen, ja sogar in Rotationsmaschinen drucken genau wie von Typen oder Stereotypen. — So angefertigte Karten sind gewöhnlich sehr roh, enthalten jedoch wunderbar scharfe und kleine Schriften. Ein Hauptvorzug dieses Verfahrens ist die außerordentliche Geschwindigkeit der Herstellung und die Möglichkeit, ungewöhnlich große Formate in großen Auflagen drucken zu können.

2. Lithographie.

Für die Lithographie werden sehr feinkörnige Kalksteine aus Solnhofen verwendet, die sich ausgezeichnet als Platten brechen lassen. Kalkstein hat in rohem Zustande die Eigenschaft Fette (also auch Druckfarben) in sich aufzunehmen. Die fetthaltigen Steine stoßen dann Säure und schleimige Nässe, z. B. gelösten Gummiarabikum ab. Wird ein reiner Kalkstein hingegen mit verdünnten Säuren behandelt, z. B. mit

Kleesalz oder Oxalsäure, so nimmt die geätzte Stelle kein Fett (also auch keine Druckfarbe) auf. In der Lithographie sind nun zwei Hauptwege denkbar, die unter Ausnutzung dieses Verhaltens gangbar erscheinen.

a) Federzeichnung und Kreidezeichnung auf Stein. Auf eine ebene und glattgeschliffene rohe Steinplatte wird die in Gelatine geschnittene Pauszeichnung übergerieben (wie bei der Kupferplatte). Die gepausten Linien werden dann auf der Platte (im Spiegelbild) mit der Zeichenfeder und fetthaltiger Lithographietusche nachgezeichnet. Ätzt man nunmehr den Stein, z. B. mit einer durch Salpetersäure schwach angesäuerten Lösung von Gummiarabikum in Wasser, so stößt die fettige erhabene Zeichnung diese Lösung ab und nur der reine freigebliebene Kalkstein nimmt sie auf. Nach geeigneter Behandlung ist die Platte druckfertig und kann mit fettiger Druckfarbe eingewalzt werden, die dann bloß von den gezeichneten Stellen festgehalten wird, während sie von den übrigen Flächen zu entfernen ist. Beim Durchgang durch die Handpresse gibt die Zeichnung einen Teil der Farbe wieder an das Papier ab. Für jeden folgenden Druck muß wie bei dem Kupferdruck eingewalzt, abgewischt usw. werden.

Nach Art von Kohlezeichnungen kann aber auch mit lithographischer Kreide eine Schummerung (für die Gebirge) auf dem reinen Kalkstein hergestellt und ähnlich wie obige Federzeichnung behandelt und gedruckt werden. Der Ausführung muß dabei eine Körnung der Platte mit feinem Sand vorausgehen.

In gleicher Weise werden Feder- und Kreidezeichnungen auf Aluminium, Zink usw. ausgeführt, nur daß die chemische Behandlung eine etwas andere ist.

b) Gravur auf Stein. Die glatte Steinplatte wird mit Säure behandelt. Dann bringt man darauf einen sog. „Grund“ an (meist aus Kienruß, Wasser und ganz wenig Gummiarabikum bestehend), der zum Fixieren des Pauspuders und zum Sicht-

barmachen der Gravur dient. Die hierauf übergepausten Linien sind nunmehr durch den Grund und durch die geätzte dünne Oberfläche des Steins hindurch mit der Graviernadel einzugravieren und zwar so tief, daß der **reine** Kalkstein weiß hervorleuchtet. Sobald der Grund abgewaschen ist, nehmen die gravierten Linien auf dem Stein die Druckfarbe an, während die geätzte Oberfläche solche abstößt. Der Druck in der Handpresse ist dem von der Kupferplatte ähnlich.

3. Photographische Reproduktionsverfahren.

Nach schwarzgezeichneten Vorlagen kann ein photographisches Negativ und von diesem eine Übertragung auf Umdruckpapier (siehe unten) hergestellt werden. Davon wird die Zeichnung auf die Platte übertragen. (**Photolithographie** auf Stein, **Photozinkographie** oder **Strichätzung** auf Zink, **Heliographie** auf Kupfer usw.) Für einfachste Arbeiten ist auch das sog. **Durchlichtungsverfahren** zuweilen anwendbar. Die Platte (Stein oder Aluminium) wird mit einer lichtempfindlichen Masse überzogen, die Zeichnung selbst wird mit der Stirnseite daraufgelegt und das ganze nunmehr der chemischen Wirkung des Lichtes überlassen. Das Licht greift durch das Papier alle die Flächen der Masse an, die nicht durch Striche und Flächen der Zeichnung gedeckt waren und erzeugt da eine chemische Umwandlung. Dann wird die Platte fixiert und behandelt, so daß nur die Zeichnung im Spiegelbild daraufbleibt und nunmehr für Druckfarbe empfänglich ist. Vorausbedingung für dieses Verfahren ist, daß die Zeichnung auf ganz dünnem Papier — am besten Pauspapier — mit scharfen Strichen ausgeführt ist. Eine Reihe von Druckereien bezeichnet dieses Verfahren auch mit dem Namen der Firmeninhaber.

Alle diese photographischen Verfahren gestatten wiederum die Kombination mit Umdruck usw.

4. Korrekturen.

Die Zeichnungen sollten möglichst korrekt sein, damit die umständlichen und kostspieligen Autorkorrekturen vermieden werden. Das Korrigieren der Druckplatten ist nicht so einfach wie beim Buchdrucksatz. Auch ist gleich vorwegzunehmen, daß das Verschieben oder Ändern eines Buchstabens oder Striches auch nur um einen Millimeter meist eine genau so große Änderung bedeutet als das Verschieben eines Wortes auf größere Strecken.

Sind auf der Kupferplatte Änderungen vorzunehmen, so muß ein größeres Gebiet herausgeschnitten oder geschliffen werden. Dann ist die so entstandene Vertiefung in der Platte zunächst wieder auszufüllen, was früher mit der Hand durch Nachhämmern von der Rückseite der Platte her geschah und jetzt durch Ersetzen des fehlenden Metalls auf galvanischem Wege ausgeführt wird. Dann muß diese Korrekturfläche wieder plan geschliffen werden, ehe sich die fehlende Zeichnung ergänzen läßt.

Auf dem gravierten Stein muß ebenfalls bei jeder Korrektur — auch der kleinsten — eine Fläche mit der daraufstehenden Gravur herausgeschliffen werden. Da der fehlende Stein sich nicht wie beim Kupfer ersetzen läßt, darf diese Fläche nicht zu klein genommen werden, weil das Druckpapier nur aus flachen Vertiefungen Farbe entnehmen kann. Ist die Fläche glatt ausgeschliffen, so daß die vorher darauf befindliche fettige Gravur ebenfalls entfernt ist und der reine Kalkstein freiliegt, so muß dieser geätzt werden und die Gravur kann auf dieser Stelle von neuem beginnen.

Das Verfahren auf dem mit Tusche bezeichneten Stein oder auf dem Umdruck oder auf Aluminium ist dasselbe, nur daß auf der freigelegten Stelle die Federzeichnung zunächst ausgeführt und dann erst geätzt wird.

5. Umdruck, Autographie und Hektographie.

Da der Druck auf der Handpresse zu langwierig ist, so kombiniert man vorstehende Verfahren, etwa 1 mit 2a, oder 2b mit 2a.

Man stellt auf einem mit Eiweiß bestrichenen Papier (Umdruckpapier) fette Abdrücke von den Gravurplatten her. Dasselbe kann gegebenenfalls auch von den gezeichneten und geschummerten Platten geschehen. Diese Drucke werden mit der Stirnseite auf nicht geätzte Steine gelegt und durch die Presse gezogen. Dabei saugt der Stein die fetthaltige Zeichnung auf. Das Papier wird nach Art der bekannten Abziehbilder von den Steinen entfernt und läßt die Zeichnung darauf zurück. Sie wird dann wie eine Handzeichnung auf dem Originalstein behandelt, geätzt und kann wieder Drucke abgeben.

In ähnlicher Weise wird eine Zeichnung behandelt, die man (als Autographie) mit lithographischer Tusche auf weißem oder auf Umdruckpapier nach Art gewöhnlicher Handzeichnungen entwirft. Das Prinzip der Hektographie ist dasselbe, nur daß hier eine andere Masse an Stelle des Lithographiesteines tritt.

Mit diesen Umdrucksteinen kann man nunmehr ebenso wie mit den unter 2a behandelten Originalsteinen in der lithographischen Schnellpresse drucken, die ebenso viele Tausende Drucke im Tag wie die Handpresse Hunderte liefert. Von den gravierten Platten kann nur in letzterer gedruckt werden.

6. Aufbewahrung von Platten.

Da die Zeichnung auf den Originalplatten nur zu leicht durch ein Versehen verletzt wird, zieht man es selbst bei kleineren Auflagen vor, Umdrucke herzustellen, um die Originalplatten als Reserve zu behalten. Bei großen Auflagen

ist dies ohnehin nötig, weil jeder Umdruck nur eine gewisse Anzahl Drucke aushält. — Seit einer Reihe von Jahren hat der hohe Preis der Steinplatten dazu geführt, Ersatzmaterialien dafür einzuführen, die billiger und vor allem auch handlicher aufzubewahren sind. Jede Karte repräsentiert ein Kapital und man bewahrt die wichtigsten und teuersten Platten deshalb auf. Dadurch werden einesteils alljährlich Massen von Steinen dem Verkehr entzogen, andererseits nehmen diese kostbaren Originalsteine viel Platz in den meist beschränkten Räumlichkeiten der Städte weg. Besonders Aluminium- und Zinkplatten sind durch ihren niedrigen Preis geeignet, wenigstens einen Teil der Leistungen der Steinplatten zu übernehmen. Insbesondere dürften beide sich zum Aufbewahren von Zeichnungen empfehlen, da sie nur ein geringes Gewicht besitzen und auch wenig Platz erfordern. Zu diesem Zwecke wird jetzt oft ein Umdruck auf Aluminium oder Zink hergestellt und dieser aufbewahrt. Manche Firmen drucken auch von Aluminiumumdrucken in der Schnellpresse.

7. Farbendruck.

Abgesehen von dem Schummerungsgebirge werden in der Kartographie stets nur feste Linien und scharfumgrenzte Flächen zur Darstellung gebracht. Will man also eine Gruppe dieser Linien, z. B. das Flußnetz, in einer anderen Farbe drucken, so muß diese Gruppe auf einer zweiten Druckplatte untergebracht werden, denn mit jeder Druckplatte kann man bei einmal Durchgang durch die Presse auch nur eine bestimmte Farbe erzielen, wobei es allerdings gleichgültig ist, in welcher Farbe man sie druckt. D. h. es verursacht praktisch gar keine Schwierigkeiten, von einer Druckplatte anstatt schwarz etwa blau zu drucken. Für die Erzeugung von Flächenkolorits, z. B. Höhenschichten oder Länderkolorit, ist es oft-

mals erwünscht, mehrere Abstufungen einer Flächenfarbe zu erzielen. Diese lassen sich auf einer Druckplatte herstellen und drucken. Zu dem Zwecke überzieht man die hellste dieser Flächen auf der Druckplatte mit einem System paralleler Linien, die gleichweit voneinander abstehen und doch eng genug, daß sie im Beschauer den Eindruck einer gleichmäßig kolorierten Fläche erwecken. Dies kann durch Ziehen mit einer Liniermaschine oder auch durch sog. Raster geschehen — Druckplatten oder Folien — die diese Linien bereits fertig enthalten und die nur mittels Umdruck in die gewünschte Fläche hineingebracht werden. Ein dunklerer Ton für eine andere Fläche kann nunmehr erzielt werden entweder durch ein stärkeres Liniensystem oder durch nochmaliges Übergehen einer bereits einmal gerasterten Fläche mit demselben Raster, jedoch so, daß die Linien nunmehr die ersten unter 90° schneiden. Ferner kann man auf dieser selben Platte einen Vollton erzeugen, das heißt, die Farbe direkt flächenhaft auftragen und drucken. Durch geschicktes Ausnützen von leicht und schwer, einfach und Kreuzraster sowie Vollton können auf einer Platte 4—5 verschiedene Abstufungen einer Farbe erzielt werden, die sich scharf[1]) voneinander abheben. Wenn man zwei solcher Platten hat, wovon die eine z. B. blau, die andere gelb gedruckt wird, so kann man durch Übereinanderdrucken dieser Farben auf dem Papier eine dritte Farbe erzeugen, also hier grün. Wenn die Sache geschickt ausgeführt wird, ist es sogar möglich verschiedene Abstufungen in dieser dritten Farbe zu erzielen. Inwieweit das durchführbar ist, kann allerdings nur der Fachmann entscheiden.

[1]) Es gilt in der Kartographie nicht weiche Farbenübergänge zu schaffen wie in den übrigen lithographischen Techniken.

Zweiter Teil.

Das Messen auf Karten (Kartometrie).

Mouths, F., Linienmessung auf Karten. Geogr. Arb. VIII. Stuttgart.
Penck, Morphologie der Erdoberfläche. Bd. I.
Zöppritz-Bludau, Kartographie und Kartometrie. 2. Teil.

Am häufigsten ist das Bestimmen der geographischen Koordinaten eines Punktes auf einer Karte. Man teilt zu diesem Zwecke das Gradnetz derselben so lange in immer kleinere Teile — es seien dies nun Grade, Minuten oder Sekunden — bis man die geographische Länge und Breite des Ortes durch Abschätzen der kleinsten Gradfelder genau ablesen kann. Es läuft dies im Prinzip auf dasselbe Verfahren hinaus wie auf Seite 41 bereits erörtert wurde.

Die Bestimmung der Höhenlage eines Punktes, sowie von Profilen ist gleichfalls bereits auf S. 46 behandelt, aus letzteren kann man durch Anlegen des Transporteurs den Böschungswinkel direkt ablesen. Man kann dabei auch mit sogenannten Böschungsmaßstäben arbeiten. Der von einer Loxodrome und den Meridianen eingeschlossene Kurswinkel kann (theoretisch!) nur auf der Merkatorkarte aufgetragen oder gemessen werden (siehe F. Schulze, Nautik, Sammlung Göschen). Auf azimutalen Karten können im Projektionsmittelpunkt diejenigen Winkel gemessen werden, deren Schenkel größte Kugelkreise und deren Spitze eben der Projektionsmittelpunkt ist.

Entfernungsmessungen lassen sich auf Karten großer Maßstäbe bis etwa 1: 500 000 herab meist ohne weiteres mit genügender Genauigkeit durchführen, ohne daß man sich um die Projektionsgattung zu bekümmern braucht. (Natürlich unter der Voraussetzung, daß es nicht Messungen von Luftlinien über große Länder hinweg sind.) Sollen geknickte oder

gekrümmte Linien ihrer Länge nach bestimmt werden, so können besondere Meßinstrumente — sog. Kurvimeter — dazu verwendet werden. Es sind dies gewöhnlich Rädchen, die auf den zu messenden Linien entlang geführt werden. Die Zahl der Umdrehungen überträgt sich auf ein Zählwerk. Ist die Größe des Meßrädchens bekannt, so hat man die dort abgelesene Zahl nur noch mit dem Kartenmaßstab in Beziehung zu setzen. Ist sie unbekannt, so muß mit dem Kurvimeter erst eine Strecke von bekannter Länge nachgefahren werden. Durch Division der Entfernungsangabe mit der Zahl der Umdrehungen, die dafür nötig war, ergibt sich die Strecke, die bei einer Umdrehung zurückgelegt wird. Mit dieser Einheit ist die Zahl zu multiplizieren, die beim Nachfahren der unbekannten Strecke abgelesen wurde.

Es gibt eine große Anzahl der verschiedensten Kurvimeter, die hier aufzuzählen unmöglich ist. Am besten scheint sich immer noch das einfache Taschenzählrädchen zu bewähren. Das Messen gekrümmter Strecken mit dem Zirkel dürfte allerdings für die meisten Bedürfnisse genügen. Es geschieht am schnellsten nach dem von Penck angegebenen Verfahren: Man nimmt den ersten Teil der zu messenden Strecke, soweit er als geradlinig gelten kann, in den Zirkel und dreht diesen um den Eckpunkt der Teilstrecke dermaßen, daß seine andere Spitze genau in die Richtung nach rückwärts der zweiten als geradlinig aufzufassenden Teilstrecke zu stehen kommt, worauf man die Öffnung des Zirkels um jene zweite Teilstrecke erweitert, so daß die Zirkelspitzen nunmehr die Längen der beiden Teilstrecken als Gerade gestreckt einschließen und so fort.

Auf Karten kleinerer Maßstäbe können Messungen der Entfernung zweier Orte nur im Verlauf längentreu abgebildeter Linien durchgeführt werden und auch da muß man sich stets erst klar darüber werden, ob diese Orthodromen

sind. Z. B. lassen sich auf der mittabstandstreuen azimutalen Karte nur die vom Mittelpunkte ausgehenden Kugelgroßkreise messen, bei der quadratischen Plattkarte sind es lediglich der Berührungsgroßkreis und die Senkrechten darauf, die direkt mit Hilfe eines Kilometermaßstabes gemessen werden können. Auf der flächentreuen Zylinderprojektion läßt sich nur mehr der Berührungsgroßkreis direkt messen. Die Senkrechten darauf sind zwar Orthodromen, jedoch sie sind nicht mehr längentreu. Auf ihnen kann man jedoch noch durch Einteilung des Gradnetzes die Distanz in Graden, Minuten usw. ablesen und diese Größen dann in Kilometer umwandeln. Linien, die diagonal zu den geradlinig abgebildeten Orthodromen eines Gradnetzes verlaufen, können nicht mehr auf der Karte gemessen werden, solche Distanzen sind mit dem sphärischen Kosinussatz zu berechnen (siehe Bd. I, S. 42).

Flächenmessungen können ganz primitiv mit Hilfe von Pauspapier ausgeführt werden, auf dem Millimeter- und Zentimeterquadrate aufgedruckt sind. Das Papier wird auf die Karte gelegt und die Zahl der Quadrate ermittelt, die auf das zu bestimmende Gebiet entfällt. Der Flächeninhalt eines Quadrates hängt dabei vom Längenmaßstab der Karte ab und kann als dessen Quadrat leicht berechnet werden. Bedingung ist natürlich dabei, daß dem zu messenden Gebiete eine flächentreue Projektion zugrunde liegt. Bei Kupferdruckkarten muß auf der Karte in einem Gebiet von bekanntem Areal — z. B. einem Gradfelde — die Zahl der Flächeneinheiten für 1 mm² festgestellt werden, da die Papierverzerrung hier ganz bedeutend ist. Bei vom Stein gedruckten Karten kann die Dehnung des Papiers vernachlässigt werden.

Dasselbe gilt für Flächenmessungen mit sogenannten Planimetern. Am bequemsten ist immer noch das Polar-

planimeter. Es handelt sich bei diesem sowohl wie bei den meisten übrigen Instrumenten dieser Art um einen beweglichen Fahrstift, der an einem ebenfalls beweglichen Arm befestigt ist. Mit ersterem umfährt man die Umrisse einer Figur, wobei die Drehungen eines Rädchens auf ein Zählwerk übertragen werden. Die Zahl der Umdrehungen ist dem Flächeninhalt proportional, kann also, wenn das Instrument auf einen bestimmten Maßstab eingestellt ist, direkt abgelesen werden. Besser ist es, die Ablesung vor und nach dem Umfahren der Figur zu notieren, sodann eine bekannte Fläche in gleicher Weise zu umfahren und an dieser festzustellen, wieviel Quadratkilometer usw. auf eine Umdrehung kommen. Von den beiden Ablesungen für die unbekannte Fläche wird die Differenz gebildet und mit dieser Einheit multipliziert. Das Planimetrieren ist so durchzuführen, daß jede folgende Ablesung kleinere Zahlen gibt, damit man die Differenzen bequemer bilden kann. Zum Vermeiden von Irrtümern sollte jede Fläche mindestens dreimal umfahren werden.

Näheres siehe:
Coradi, Die Planimeter Coradi. Zürich 1901.
Willers, Th., Zur Geschichte der geographischen Flächenmessung. Petermanns Mitteilungen, Ergänzungsheft Nr. 170.

Auf nichtflächentreuen Karten sind Flächenmessungen nur durchzuführen, indem man das Gradnetz enger teilt und aus dem bekannten Flächeninhalt des natürlichen Gradtrapezes einen Reduktionsfaktor für jedes dieser Trapeze bildet.

Dritter Teil.

Chronologie zur Entwicklung der Kartographie.

Vom Altertum bis zum Jahre 1300.

Chronologische Tafel in Herm. Wagner, Lehrbuch der Geographie.
Wolkenhauer, W., Leitfaden der Geschichte der Kartographie 1904. Aus der Geschichte der Kartographie 1910. Beide in: Deutsche Geograph. Blätter.
Peschel, Geschichte der Geographie.
Günther, Siegmund, Handbuch der Geophysik.
Phillips, Philip Lee, Library of Congress. A list of geographical atlases. Washington.

Aus dem Altertum wird uns von einer ganzen Reihe von Karten berichtet. Ebenso wie manche Naturvölker z. T. heute noch Karten ihrer Stammesgebiete zu Kriegszügen, ja sogar Pläne ihrer Ackergrundstücke entwerfen, ebenso haben auch die Alten für ähnliche Zwecke Karten und Pläne gebraucht. Am ehesten war dies natürlich bei den Völkern mit alter Bewässerungskultur nötig. Was wir über die Übersichtskarten jener Zeit wissen, das läßt jedenfalls auf eine nahe Verwandschaft oder Ähnlichkeit derselben mit den Karten der Naturvölker schließen. Sie waren ziemlich sicher lediglich aus rohen Itineraren aufgebaut und meist ohne Gradnetz.

So wird berichtet, daß Anaximander aus Milet um 580 v. Chr. die damals bekannte Erde auf einer Tafel dar=stellte, daß Aristagoras auf seiner Gesandtschaftsreise nach Griechenland um 500 v. Chr. ein Erdbild mit sich führte, daß zur Zeit des Aristophanes ein solches Erdbild die Bewunderung der Athener hervorrief und daß Herodot davon spricht, es habe der Kartenzeichner bis auf seine Zeit schon viele gegeben. Später entwarfen Dikäarch 320 v. Chr., Eratosthenes und Posidonius 80 v. Chr. noch Karten. Erwähnt sei hier auch noch der große Globus der bekannten

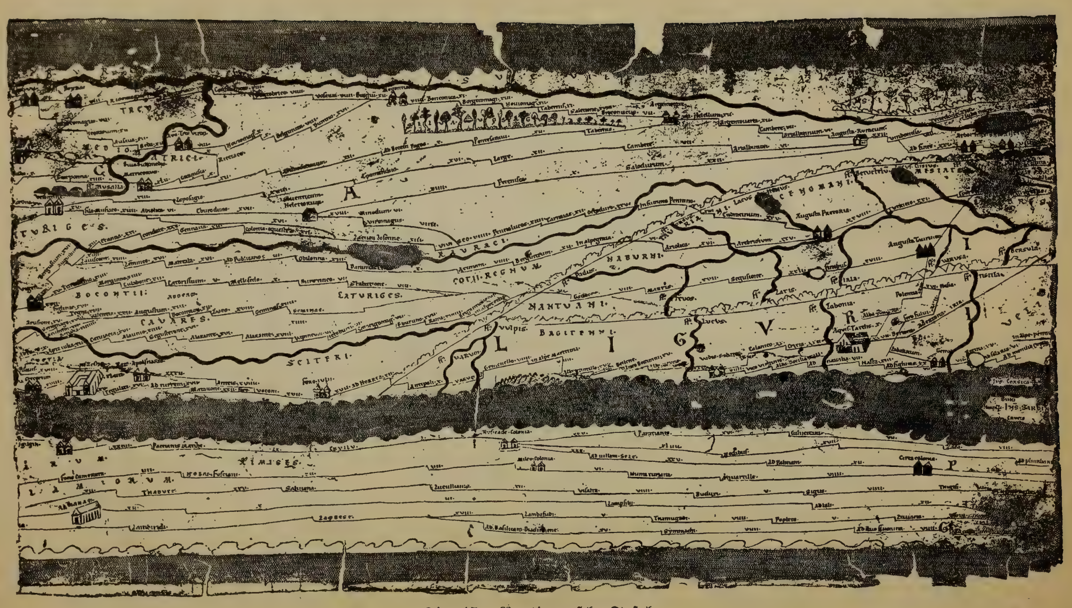


Fig. 15. Peutingersche Tafel.

Nordhalbkugel der Erde des Krates von Mallos in Pergamon 160—150 v. Chr. — Aber auch den übrigen Völkern des Mittelmeeres waren Karten nichts Unbekanntes. Sie werden bei den alten Ägyptern erwähnt. Hanno brachte von seiner sagenhaften Fahrt rund (?) um Afrika eine Karte mit nach Karthago, die dort aufbewahrt wurde. Von der sogenannten Weltkarte des Agrippa, des Schwiegersohnes des Augustus, wird von manchen sogar angenommen, daß sie auf einer Vermessung des römischen Reiches beruhe. In Wirklichkeit wird es wohl bloß eine Karte mit den Stationsdistanzen längs der befestigten römischen Heerstraßen gewesen sein. Noch erwähnt sei ferner die Tabula Peutingeriana (Fig. 15), weil sie an chinesische und japanische Wegekarten, in mancher Beziehung aber auch an ganz moderne Vogelschaukarten des Rheines und der sächsischen Elbe erinnert. Sie ist zwar erst im 13. Jahrhundert n. Chr. auf Grund von Kopien verfertigt, die auf Castorius um 366 zurückgehen, stammt aber in letzter Linie wahrscheinlich auch von der Agrippaschen Karte ab. Auf ihr sind die Orte längs geradlinig gezeichneter Straßen mit Hilfe der römischen Meilensteine festgelegt, jedoch auf einem langen Streifen ohne Rücksicht auf die Himmelsrichtung. Diese Karte ist also eine Art Wegebeschreibung.

Nur ganz selten ist dabei von Gradnetzen die Rede. Die Geographie des Ptolemäus (150 n. Chr.) gewann deshalb einen so großen Einfluß, da in ihr sowohl von wirklichen Projektionen die Rede ist und weil die Ortsnamen darin mit geographischer Länge und Breite festgelegt sind.

Von der Völkerwanderung ab während fast einem Jahrtausend greift in den Wissenschaften des christlichen Europa ein allgemeiner Rückschritt um sich. Alle die geographischen Kenntnisse des klassischen Altertums werden vergessen. Das römische Dogma beherrscht die Anschauungen.

Das Erdbild wird auf den Mönchskarten jener Zeit wunderbar stilisiert.

Aber auch von Kartendarstellungen kleiner Gebiete etwa für Katasterzwecke oder von Seekarten ist während dieser Zeit in Europa kaum mehr die Rede. Die germanischen Völker halfen sich für die Verwaltung ihrer Felder und Güter, wie es scheint, vielfach mit Eigentumsmarken, die sich zum Teil bis auf unsere Tage erhalten haben. Sie finden sich z. B. bei den Friesen sowohl als auch bei den so weit davon entfernt wohnenden Wallisern. Betrachtet man jedoch die Grundrisse der deutschen Städte, so kann man sich des Gedankens nicht erwehren, daß hierbei Baupläne zugrunde gelegt wurden.

Die geographischen Kenntnisse wurden in dieser langen Periode zum Teil von den Arabern bewahrt und weiter gepflegt. Da ihr Handelsgebiet vom westlichen Mittelmeer bis nach China reichte, so hatten sie auch am ehesten Gelegenheit, geographische Kenntnisse zu sammeln und in Verbindung mit den antiken Kenntnissen aufzuspeichern und fortzuentwickeln. So schreibt Edrisi (1154) für König Robert von Sizilien ein kompilatorisches Werk mit vielen Karten, bei dessen Abfassung er bis auf Ptolemäus zurückgegriffen hat. So korrigiert Abu Hassan 1230 die Länge des Mittelmeeres gegenüber Ptolemäus bis auf $2\,^1/_2°$ genau.

Durch die seldschukischen Eroberungen wurde der Seeweg durch das Rote Meer gesperrt für die Produkte des fernen Ostens. Die alten Karawanenstraßen durch Persien und Kleinasien blühten infolgedessen wieder auf. Durch die gleichzeitig einsetzenden Kreuzzüge war ein belebender Anstoß für die christliche Welt gegeben. Die italienischen Seestädte hatten ihre Glanzzeit, vor allem Venedig und Genua. Die Schiffahrtstechnik entwickelte sich hier außerordentlich rasch und damit ergab sich von vornherein die Notwendigkeit

von Orientierungsmitteln auf der See, es mußten Seekarten geschaffen werden. Sowohl hier im Mittelmeer als auch später im Entdeckungszeitalter in West- und Nordeuropa ging der Fortschritt in der Kartographie von den neu entstehenden Seekarten aus, wenngleich es zuweilen lange Zeit dauerte, ehe deren neue Errungenschaften auf Landkarten adoptiert wurden.

Die Entwicklung der Seekarten[1]).

In den italienischen Bibliotheken sind eine ganze Reihe jener Seekarten[2]) des Mittelmeeres erhalten geblieben. Die ältesten stammen aus dem Anfang des 14. Jahrhunderts. Gegenüber den Zerrbildern der Landkarten in der vorangehenden Periode geben sie die Länderumrisse überraschend naturgetreu wieder. Es sind auf Pergament bunt gezeichnete und gemalte Karten des Mittelmeeres und seiner Teile. Oft zeigen sie noch die ursprüngliche Form des Pergaments, d. h. die des Kalbsfells und sind auf Stäben aufgerollt, hingegen sind die Formate sehr verschieden. In einem sehr wesentlichen Punkte weichen diese ersten Seekarten von den modernen ab: sie weisen keine Angaben über Tiefen u. dgl. auf. Sie enthalten fast stets lediglich die Küstenumrisse des Mittelmeers allenfalls bis zum Golf von Biscaya. Die Namen der Städte und Inseln sind mit den Anfangsbuchstaben an der Küstenlinie beginnend in das Land hineingeschrieben. Die Schrift folgt dabei den Windungen der Küste, so daß ein gut Teil Namen bei Nordorientierung der Karte auf dem Kopfe steht. Auf die freien Landflächen sind fabelhafte Tiere und Persönlichkeiten gemalt, die auf Grund irgend eines abenteuerlichen Reiseberichtes oder einer Fabel dahin gesetzt wurden. So spuken

[1]) Seite 75 bis 98 deckt sich im wesentlichen mit: Groll, Alte und neue Seekarten, Marine-Rundschau 1912, 601.

[2]) Erst seit einigen Jahren sind auch einige nach Deutschland gekommen, z. B. in Berlin: Institut für Meereskunde, Kgl. Bibliothek, Gesellschaft f. Erdkunde.

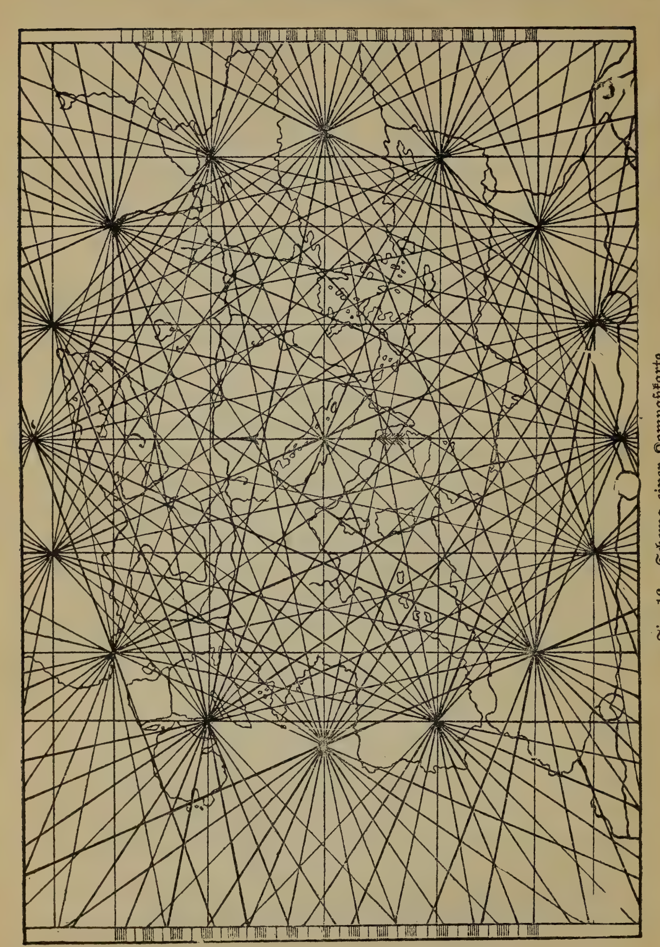


Fig. 16. Schema einer Kompaßkarte

das Einhorn, die drei Weisen aus dem Morgenlande und anderes auf diesen Karten umher. In der Kartenmitte ist gewöhnlich eine oder mehrere Zentralwindrosen angebracht, um die sich im Kreise andere Windrosen anschließen (Fig. 16). Deren Strahlen überziehen das Kartenbild oft so dicht, daß die Lesbarkeit darunter leidet. Nach diesen Kompaßrosen werden die Karten Kompaßkarten genannt. Fälschlich wurden sie auch als Portulanen bezeichnet, obgleich dies der Name der gleichzeitig benutzten mittelalterlichen Segelhandbücher ist, die nebenbei bemerkt größtenteils noch auf Arbeiten des Altertums beruhen.

Die Kompaßkarten geben in mehrfacher Beziehung Rätsel auf. Wie kommt es, daß sie erst seit etwa 1200 n. Chr. erhalten geblieben sind und merkwürdig genug, daß sie sofort in solcher Vollendung auftreten?

Von Ptolemäus (150 n. Chr.) bis auf Mercator um 1560 wurde z. B. auf den Landkarten die Hauptachse des Mittelmeeres auf Grund der falschen Längenangaben des ersteren um 20° zu lang angegeben. Die Kompaßkarten enthalten nun zwar kein Gradnetz, geben aber die Proportionen des Mittelmeeres auffallend richtig wieder. Ist ferner diese Vollkommenheit eine Folge des kurz vorher in Aufnahme gekommenen Schiffskompasses, d. h. ist das Mittelmeer mit dem Kompaß in den etwa 30 Jahren topographiert worden, die zwischen der Erfindung des Kompasses und der Entstehungszeit der ältesten bekanntgewordenen Seekarten liegen? Oder ist das Urmaterial derselben älter, so daß es nur als Zufall zu betrachten wäre, wenn bisher noch ältere Seekarten nicht gefunden wurden, so daß demnach immer noch die Hoffnung bestünde, solche aufzufinden, die vor der Einführung des Kompasses entstanden sind? Liegt den Karten vielleicht gar ein Gradnetz zugrunde, das bloß nicht mit ausgezogen wurde? Auffallend ist ferner, daß die außerhalb des Mittelmeeres

liegenden Küstenstrecken, soweit sie überhaupt noch mit dargestellt sind, stets arg verkürzt erscheinen gegenüber den annähernd richtigen Proportionen des Mittelmeeres selbst. Alle diese Fragen sind oft behandelt worden, eine in jeder Hinsicht befriedigende Antwort ist noch nicht gegeben worden.

Heute stehen sich zwei Anschauungen gegenüber. Nach der einen stammt das Urmaterial der Kompaßkarten teilweise, vielleicht sogar größtenteils, noch aus Spezialkarten des Altertums (Hermann Wagner).

Nach der anderen Anschauung sind die in den altertümlichen Portulanen enthaltenen Küstenbeschreibungen und die Neuaufnahmen der Seeleute erst mit Hilfe des um 1270 erfundenen Kompasses zu diesen Karten verarbeitet worden, während vorher neben den Portulanen keine Seekarten irgendwelcher Art Verwendung gefunden haben sollen (K. Kretschmer).

Zweifelsohne ist im Altertum die Schiffahrt im Mittelmeer[1]) fast ausschließlich ein Hintasten längs der Küsten gewesen, wobei die Portulanen als Küstenbeschreibungen dienten[2]). — Es ist aber auch dabei nicht vorauszusetzen, daß kulturell so hochentwickelte Völker wie die Phöniker, Griechen und Römer ohne Seekarten, also ohne mnemotechnische Hilfsmittel, navigierten, während sogar Naturvölker wie die Südseeinsulaner originelle Seekarten, die sog. Stabkarten, im Gebrauch hatten. Die Untersuchungen H. Wagners deuten in vieler Beziehung darauf hin, daß viel ältere Seekarten der einzelnen Teile des Mittelländischen Meeres zur Konstruktion der Kompaßkarten gedient haben.

Bei den so häufigen Durchquerungen der kleineren Einzelmeere schätzten die Seeleute ihre durchsegelten Distanzen infolge vielfacher Übung mit großer Zuverlässigkeit. Die

---

[1]) Wie ebenso viel später auch in Nordeuropa.

[2]) Die Schilderung der Reise des Apostels Paulus nach Rom gibt einen Begriff davon.

Kartenzeichner erhielten so in deren Notizen gut kontrollierbare Distanzangaben. Sie konstruierten also wahrscheinlich mit dem Zirkel aus diesen Diagonalfahrten feste Gerippe der Einzelmeere, in die dann die Küstenlinien aus anderen Karten, Portulanen und mangelhafterem Material eingepaßt wurden. Das würde das Fehlen der Gradnetze erklären, zumal ein Meilenmaßstab auf den Karten niemals fehlt.

Als die Italiener später ihre Handelsbeziehungen über das Mittelmeer hinaus entlang der Westküsten Europas ausdehnten, da mußten sie sich die Karten dieser Küstenstrecken erst herstellen. Die Mittelmeerküsten (ein und derselben Karte) sind nun offenbar jeweilig unter Zugrundelegung der aus dem Altertum stammenden griechischen Seemeile vermessen und konstruiert, die zu der Zeit bereits außer Gebrauch war. Bei den Neuaufnahmen, z. B. der westspanischen Küsten hingegen, wurde die nunmehr übliche größere römische Seemeile als Maßeinheit benutzt, wie aus der im Verhältnis zu den Mittelmeerküsten zu kurzen westiberischen Küste hervorgeht. Dieser Umstand spricht also ebenfalls für das größere Alter der Kompaßkarten.

Sehr wohl ist es aber möglich, daß durch den Kompaß die Seekarten sehr verbessert wurden, wofür auch die nie fehlenden Windrosen sprechen.

Im Mittelmeer war ein Gradnetz nicht nötig gewesen, weil man sich nicht mit Hilfe von astronomischen Breitenbestimmungen auf hoher See orientierte. Selbst die nordländischen Schiffer paßten sich der dort üblichen Navigationsmethode an. So findet sich in der Gebrauchsanweisung von Doncker, Nieuw Groot Stuurmans Straets Boek . . . 1664 der ausdrückliche Vermerk, daß man im Mittelmeer keine Breiten nehme[1]).

[1]) Übrigens gibt er auch an, daß die Kartenmacher ihre Karten mit Hilfe der Bogenabstände konstruieren, also die obenerwähnten Diagonalfahrten.

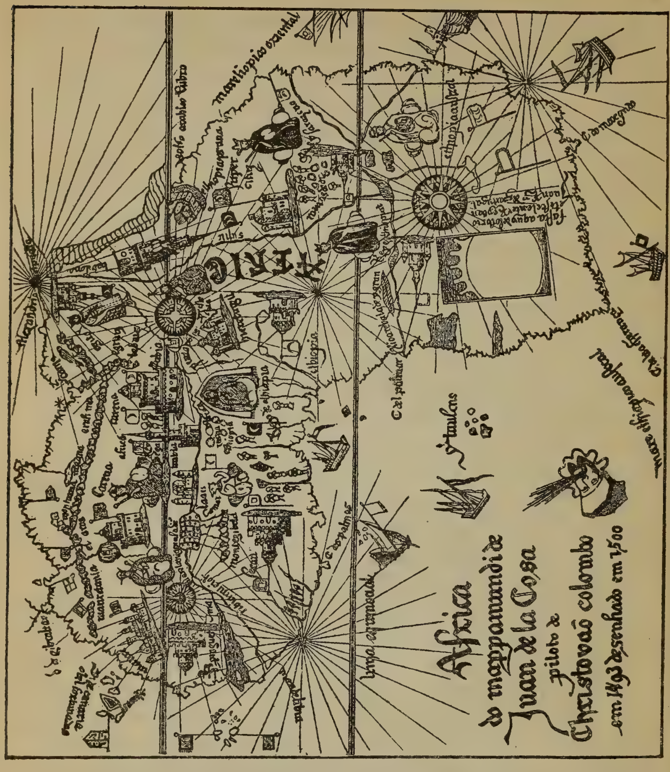


Fig. 17. Afrika auf Juan de la Cosas Weltkarte.

Anders die Karten des Atlantik, die sehr bald mit Gradnetzen ausgestattet werden mußten.

Wie es scheint, begannen in Europa die Spanier damit, die Seekarten mit Gradnetzen auszustatten (gegen das Ende des 16. Jahrhunderts). Doch sind solche vereinzelt bereits früher gezeichnet worden.

Die erste Karte dieser Art dürfte die „charta maritima“ von Toscanelli 1474 gewesen sein. Durch Reproduktionen vielfach zugänglich gemacht, wurde besonders die bekannte Weltkarte von Juan de la Cosa, 1500, die eine Übersicht der damals bekannten Welt gibt. Caneiros Weltkarte von 1502 dürfte die erste Seekarte mit Breitenskala sein.

Die Ergebnisse der Entdeckungen in Ost- und Westindien stellten an die privaten Kartographen erhöhte Anforderungen, denen sie offenbar teils aus Unwissenheit, teils des fortwährend einströmenden Materials wegen nicht genügen konnten. Durch schlechte Karten wurden die Schiffe vielfach gefährdet. Um diese Übelstände zu beheben, gründete Spanien daher 1503 die staatliche Casa de Contratacion de las Indias, der 1508 der Auftrag zuteil wurde, eine offizielle allgemein gültige Musterkarte zu schaffen, die dann obligatorisch für alle Indienfahrer war. Eine kartographische Unterbehörde sorgte für die Evidenthaltung der Karten — der sogenannten Katalanen —, die, wie es scheint, nur an einheimische Piloten abgegeben wurden und nach der Rückkehr wieder abgeliefert werden mußten. In Kriegszeiten wurden dann Strafen ausgesetzt für etwaigen Verrat derselben an Fremde. — In ähnlicher Weise gründete Portugal eine Kommission für Nautik.

Alle diese Karten des Entdeckungszeitalters weichen zunächst hinsichtlich ihres Aussehens nicht wesentlich von den älteren Mittelmeerkarten ab.

Einen neuen Typus vertreten die ältesten nordeuropäischen Seekarten (also die der Niederländer, Franzosen usw.). Sie sind in der Hauptsache entstanden zu denken aus den damaligen Segelbüchern (Seebücher), die wie die Portulanen in erster Linie Küstenbeschreibungen darstellten. Zunächst ist hier anscheinend die Küstenansicht (der „Vertonung“ der heutigen Seekarte entsprechend) als Orientie-

rungsmittel benutzt worden, die für die anfängliche Küsten-schiffahrt am nötigsten war. Erst verhältnismäßig spät gelangte man dann dazu, den Aufriß — die Küstenansicht — in den Grundriß der Karte zu verwandeln.

Obwohl nun die Schiffahrt in diesen Gebieten, mit Ausnahme derjenigen nach Island und Grönland, lange Zeit nur längs der Küsten ausgeübt wurde, so lassen sich die ältesten Seekarten hier nicht auf Entfernungsangaben zurückführen. Die ersten Karten sind offenbar zunächst nur aneinandergereihte Küstenansichten, die vielleicht mit Breitenbestimmungen noch etwas besser orientiert wurden. Also ein grundlegender Unterschied von den Karten der romanischen Völker und auch von den Karten der Araber und Inder im Indischen Ozean. (Nach Behrmann.)

Im Indischen Ozean bestand schon seit dem Altertum ein lebhafter Verkehr von Indien nach Afrika wie auch zu Zeiten von Indien bis China. Von den dabei gebrauchten Seekarten der Araber und Inder sind uns, wie es scheint, keine erhalten. Jedoch ist ein indischer Seespiegel — d. h. ein Segelhandbuch — vom Jahre 1554 bekannt geworden, der in Verbindung mit vereinzelten Beschreibungen dieser Karten Rückschlüsse auf deren Aussehen und ihre Zuverlässigkeit gestattet.

Die arabischen und indischen Piloten jener Zeit hatten nämlich durchaus originelle Methoden der Ortsbestimmung, die von den Europäern später zum Teil nachgeahmt wurden. Sowohl Vasco da Gama als auch seine Nachfolger berichten mehrfach darüber. Im südlichen Indischen Ozean wurden astronomische Breitenbestimmungen mit Hilfe der Gestirne des Großen und Kleinen Bären, im nördlichen nur mit Hilfe des Polarsterns ausgeführt. Der letztere wurde dabei über den ausgestreckten Arm hinweg anvisiert und seine Höhe über dem Horizont in Daumenbreiten — isbas — geschätzt.

Diese Methode, so roh sie auch scheinen mag, ergab offenbar infolge vielfacher Übung sehr gute Resultate[1]). Die isba-Angaben des obenerwähnten Seespiegels erlauben die Rekonstruktion einer Karte, die auffallend richtig ist. (Nach Tomaschek.) Die Europäer bewunderten die arabischen Karten wegen ihrer Genauigkeit und sauberen Ausführung. Oft wird berichtet, daß sie mit vertikalen und horizontalen Linien eng graduiert gewesen seien.

Offenbar haben die Portugiesen diese Arbeiten in ihren eigenen Karten[2]) mit verarbeitet, wie mancherlei Fehler darin beweisen, die sich nur durch Mißverständnisse erklären lassen. Daß die arabischen Seeleute tüchtig waren, beweist übrigens auch der Bericht Vasco da Gamas, wonach sie ihm sogar im Atlantischen Ozean gute Dienste geleistet haben.

Das Aussehen der europäischen Seekarten blieb sich jahrhundertelang gleich. Jedoch schließlich zwangen die Bedürfnisse der Nautik zu Verbesserungen. Der allmählichen Einführung der Breitenskala in den Kartenrändern wurde schon gedacht. Aber noch lange Zeit verging, ehe die Parallelkreise durchgezogen wurden. Angaben über die geographischen Längen fehlten lange Zeit überhaupt. Im übrigen dominierten auch im 18. Jahrhundert noch die Linien der Kompaßrosen (die sog. Rhumbos).

---

[1]) In letzter Linie ist es also das Prinzip des Jakobstabes. Noch aus dem Jahre 1713 liegt eine Notiz vor, wonach die Inder die Breiten bestimmen mit Hilfe eines Stockes, der auf einer durch Knoten geteilten Schnur verschiebbar war. Das eine Schnurende wurde in den Mund genommen und mit dem Stock nunmehr die Polhöhe — wahrscheinlich in isbas — genommen. — Kompasse waren im südlichen Indik nach Nicolo di Conti 1444 noch nicht im Gebrauch. Die Himmelsrichtung oder der Kurs wurde vielmehr ebenso bestimmt, wie dies die Polynesier heute noch tun und wie schon Odysseus es tat, — mit Hilfe der sichtbaren Gestirne, die als Leitsterne mit dem Kurs zur Deckung gebracht wurden.

[2]) Nach dem Bericht des englischen Gesandten Thomas Roe wurden noch 1613 die im Indik angetroffenen arabischen Seekarten besser als die mitgebrachten befunden.

Verhängnisvoll wurden lange Zeit hindurch die durch die magnetische Mißweisung verursachten Fehler. Eine von Italienern herrührende Mittelmeerkarte konnte nicht zusammen mit einem niederländischen Kompaß benutzt werden und umgekehrt. Viele Karten der neu entdeckten Länder wurden magnetisch orientiert, so daß die Breitenskala am Rande schief steht. Die Spanier versahen aus demselben Grunde ihre Amerikakarten zuweilen mit zwei Breitenskalen, zuweilen auch zwei Äquatorlinien und vier Wendekreisen. Offenbar ist in solchen Fällen die eine Breitenskala auf Grund astronomisch bestimmter Breiten eingetragen, während die andere Skala die Breiten angibt, die aus dem am Kompaß abgelesenen Kurs und den zugehörigen Distanzen vom Ausgangshafen aus abgeleitet sind. Schon Fernando Columbus hatte sich über diese Karten abfällig geäußert. Er hatte bereits erkannt, daß der Unterschied in den Breitenangaben auf der Kompaßmißweisung beruhte. Aber erst Champlain besprach 1612 diese Differenzen an der Hand von Kartenbeispielen und wies die Irrtümer einwandfrei nach. (Nach A. Wolkenhauer.)

Die Seeleute trugen ihren Kurs in den Plattkarten als gerade Linie auf. Da die Loxodromen sich in den Plattkarten jedoch als gekrümmte Linien darstellen, so mußte das besonders auf großer Fahrt viele Fehler verursachen. Erst 1566, wo Nonius die Eigenschaften der Loxodromen darlegte, war die theoretische Basis gegeben für einen Ersatz der Plattkarten durch eine andere Projektion, in der diese Linien sich als Gerade abbilden. Fast gleichzeitig — 1569 — gelang dies Gerhard Mercator praktisch durch die Erfindung der nach ihm benannten winkeltreuen Zylinderprojektion, die er auf seiner großen Weltkarte anwendete. So groß aber auch die Anerkennung dieser Leistung war, so gering scheint ihr Einfluß auf die Seeleute gewesen zu

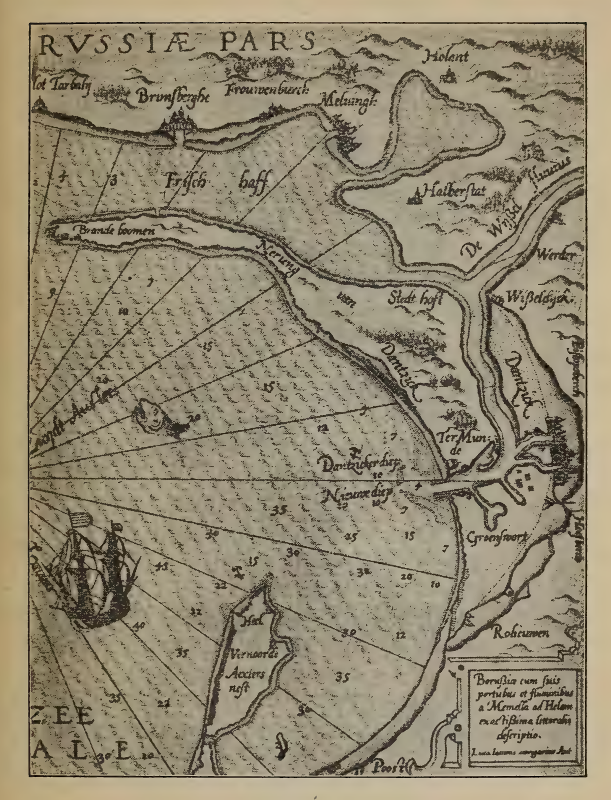


Fig. 18.
Danziger Bucht auf der Spezialkarte in „Waghenaer, Spieghel der Zeevaerdt“, 1584. (Osten oben.)

sein, denn die Plattkarten finden sich noch im Anfang des 19. Jahrhunderts[1]).

Durch den Niedergang Spaniens ging die Seegeltung vor allem auf die Niederlande über, die demzufolge bis 1800 auch die Hauptlieferanten der Seekarten wurden. Der hier übliche Typus derselben wurde während fast 3 Jahrhunderten der herrschende. Seine letzten Ausläufer lassen sich in den modernen Seekarten mit ihren Vertonungen noch wiedererkennen. Des Einflusses von Gerhard Mercator wurde bereits gedacht. Viel einflußreicher wurden aber für die damalige Nautik die Seekarten von L. J. Waghenaer, dessen in Kupfer gestochener „Spieghel der Zeevaerdt" seit 1584 den Stil dieser neuen Epoche einleitete. Ihm folgten W. J. Blaeu, Janszonius, Voogt (van Keulen), P. Goos, J. A. Colom und viele andere[2]).

Alle diese Karten wurden in fremde Sprachen übersetzt. Wo dies nicht geschah, da sorgten die Nachstiche fremder Autoren (!) für deren Verbreitung. Überhaupt ist für das 16.—18. Jahrhundert das Sammeln und Nachstechen zufällig einlaufender Schiffahrtsnachrichten kennzeichnend. Nur selten wurden diese Neuigkeiten in den bestehenden Karten korrigiert oder nachgetragen. Man zog es vor, den schwierigen Plattenkorrekturen zu entgehen und Verbesserungen auf neuen Karten einzuzeichnen, die dann natürlich

---

[1]) Noch 1828 hält J. W. Norie in seinem weitverbreiteten Lehrbuch der Navigation die Erläuterung der Plattkarten für notwendig. Dieses späte Durchdringen der besseren Projektion erklärt sich wohl am einfachsten aus den noch so einfachen Methoden und Instrumenten der astronomischen Ortsbestimmung. Bei kleinen Fahrten verschwanden infolgedessen die Mängel der Projektion in den Beobachtungsfehlern. Dazu kam die Macht der Gewohnheit, der konservative Sinn der Seeleute, der es ablehnte, neue Methoden auszuprobieren.

[2]) In diese privaten Arbeiten griffen übrigens die Generalstaaten von Holland 1633 auch einmal ein durch die Ernennung von W. J. Blaeu zum Kartographen der Republik mit dem Auftrag, die Journale der Steuerleute zu prüfen und danach die Seekarten allmählich zu verbessern. Blaeu war Gehilfe bei Tycho Brahe gewesen; möglich, daß ihm dieser Umstand das besondere Vertrauen eintrug.

nicht mit den unverändert beibehaltenen alten Karten im gleichen Atlas übereinstimmten. So hat sich z. B. eine große Anzahl Blätter des van-Keulenschen Seespiegels während 100 Jahren fortgesetzter Neuauflagen überhaupt nicht verändert. Für die Mehrzahl der Seekarten läßt sich gewöhnlich eine und dieselbe Seekarte als gemeinsame Quelle nachweisen, die vor langer Zeit einmal eine neue Originalarbeit darstellte[1]). Die Aufnahmen selbst waren durchgängig Leistungen privater Unternehmer, die mehr oder minder planmäßig dabei gearbeitet hatten. Ein Beispiel der Art gaben die englischen „Merchant adventurers" gelegentlich der Verlegung des Tuchstapels von Antwerpen nach Emden 1564, wobei sie die Küsten und Seezeichen durch William Towerson aufnehmen ließen.

Eine rühmliche Ausnahme unter den ungezählten Nachdrucken bildet der Neptune francais, von Mortier in Amsterdam 1693—1700 herausgegeben, der für Westeuropa zum ersten Male die neueren Längenbestimmungen benutzte. Als ein Neuerer muß hier auch noch Athanasius Kircher erwähnt werden, in dessen Mundus subterraneus 1665 sich die ersten Karten der Meeresströmungen finden.

Durch das 1720 in Paris gegründete staatliche „Dépôt des cartes et plans, journaux et mémoires concernant la navigation" werden für Frankreich und seine Kolonien viele neue Karten aufgenommen und gezeichnet, die seit 1737 unter J. N. Bellins Redaktion erscheinen. Bemerkenswert ist darunter eine Karte der „Variationen" der Bussole[2]). Die noch immer nur ausnahmsweise erfolgende Verwendung der Mercatorprojektion wird durch den jeweiligen ausdrück-

---

[1]) So ist z. B. The English Pilot, part 3 Mediterranean, 1755, unverkennbar eine Kopie von Donckers obengenanntem Atlas oder geht mit ihm auf eine Quelle zurück.

[2]) Diese Mißweisungskarte dürfte nur in der von Halley (1701) noch einen Vorläufer haben.

lichen Vermerk „carte réduite“ (im Deutschen: Karte der wachsenden Breiten) bewiesen. — Auch in dem Atlas Maritimus 1728 von Halley, der gänzlich von Plattkarten absieht, ist die Mercatorkarte nur ausnahmsweise mit verwendet, während sonst Ableitungen von Kegelprojektionen sowie Sansons Entwürfe darin dominieren. Isaac Brouckner's Nouvel atlas de marine, Berlin, 1749, herausgegeben unter S. v. Schmettau von der Akademie der Wissenschaften, dürfte die ersten in Deutschland hergestellten Mercatorkarten enthalten.

Norwegen gründete seine Geografiske Opmaaling mit einer Sektion für hydrographische Küstenkarten bereits 1773. In Dänemark wurde 1784 unter v. Löwenörn das Seekartenarchiv eingerichtet. Auch die Schweden hatten um die gleiche Zeit durch Herstellung eines auf Neuaufnahmen beruhenden Seeatlas sich für ihre eigenen Küsten von der Benutzung der immer noch herrschenden holländischen Karten frei gemacht. Von dem schwedischen Admiral Klint rühren aber auch Vermessungen und Seekarten über große Teile der baltischen Küsten Rußlands her, die etwa gleichaltrig sind und lange Zeit als Grundlagen für fremde Seekarten dienten.

In Spanien hatte das Marineministerium in den Jahren 1787—1789 den Atlas maritimo über die heimischen Gewässer herausgegeben, zu dem 1783—1788 umfangreiche und sorgfältige Neuaufnahmen ausgeführt wurden. Die Karten über die amerikanischen Besitzungen waren hingegen nach eigenem Zugeständnis herzlich schlecht. Deshalb wurde für deren Neubearbeitung 1797 ein Seekartenarchiv neu gegründet. Ein Jahr später folgte Portugal mit seiner Sociedade Real Maritima etc., die gleiche Ziele verfolgte.

Sind somit die rein kartographischen Fortschritte des Seekartenwesens im 18. Jahrhundert überwiegend auf die letzten Dezennien beschränkt, so wurden seit dessen Beginn

die Methoden der Aufnahmen sowie die Instrumente und die astronomischen Ortsbestimmungsverfahren auf See gefördert. Sie übten, wenngleich zum Teil erst sehr viel später, doch schließlich indirekt einen großen Einfluß auch auf die Seekarten aus.

1731 wurde der Spiegeloktant (später Sextant) von Hadley konstruiert, der bessere Breitenbestimmungen als bisher ermöglichte. Er verdrängte jedoch den üblichen Jakobsstab und das Astrolabium erst im Anfang des 19. Jahrhunderts, wahrscheinlich haben sich beide Instrumente bis in die Zeit der ersten Dampfer im Gebrauch erhalten.

Noch schlimmer als mit den Breitenbestimmungen stand es lange Zeit mit den astronomischen Längenbestimmungen, für deren Ausführung auf See noch keine Hilfsmittel existierten. 1714 setzte deshalb das englische Parlament einen hohen Preis aus für die Erfindung einer Methode der Längenbestimmung auf See mit einer Genauigkeit von $\frac{1}{2}°$! Ein Teil dieses Preises konnte erst 1770 an Euler und die Erben von Tobias Mayer ausgezahlt werden für ihre auf $\frac{1}{2}'$ genauen Tafeln der Mondörter. Mit deren Hilfe sowie des Sextanten und des erst in der Mitte des 18. Jahrhunderts konstruierten Schiffschronometers waren nunmehr erst Längenbestimmungen durch Zeitübertragung möglich. Aber auch diese neue Methode drang sehr spät durch. In dem verbreitetsten Lehrbuch der Navigation jener Zeit — von Moore[1]) — wird das Chronometer 1796 überhaupt noch nicht erwähnt, während es auf der französischen Flotte 1776 bereits im Gebrauch war. Erst seit Cooks Weltumsegelung kommt diese Methode zur allgemeineren Anwendung. Aber noch bis in die Zeiten der Dampfschiffahrt sind Fehler der Längenbestimmung auf See von $^3/_4$ bis 1° in mittleren Breiten nichts ungewöhnliches.

[1]) A new and complete epitome of practical navigation.

Durch die Möglichkeit, Längenbestimmungen auf See auszuführen, wurden die Meridiane für das Gradnetz wichtig und wurden jetzt durchgezogen und nicht mehr weggelassen oder bloß am Kartenrande markiert. Zugleich erwies sich dabei die Einführung eines Nullmeridians als notwendig. Für den seit 1767 erscheinenden Nautical Almanac[1]) wurde von Anfang an der von Greenwich gewählt, der dann auch in der Folge auf den Karten so ziemlich zur Alleinherrschaft gelangt ist[2]).

Die am Ende des 18. und Anfang des 19. Jahrhunderts einlaufenden geographischen Längenbestimmungen erlaubten es, die Küstenlinien innerhalb der Gradnetze richtiger festzulegen als wie mit Kompaßaufnahmen, die von der örtlich wechselnden Mißweisung abhängig waren. Damit wurde wiederum ein Teil der vielen Kompaßrosen auf den Karten überflüssig, die nunmehr an Übersichtlichkeit gewannen. Da die astronomische Nordrichtung im Gradnetz gegeben, war es jetzt nur noch nötig die Mißweisung auf einigen Punkten der Karten zu markieren[3]).

Ebenso wie England durch Verbesserung der Methoden der Ortsbestimmungen bahnbrechend vorgegangen war, so ging es nunmehr mit wachsendem Einfluß ebenso rasch auch mit Aufnahmen in allen Weltteilen vor.

Die halbamtlichen englischen Küstenvermessungen der Bermudas, Neufundlands bis zum Lorenzstrom sowie Nordwestamerikas durch eine Reihe Offiziere seit 1763, darunter Cook, Hurd, Vancouver, ferner die Aufnahmen der beiden Mackenzies von Großbritannien und Irland (seit 1750), ferner

---

[1]) Er enthielt als erster Kalender vorausberechnete Mondorte.

[2]) Als Kuriosum sei nur erwähnt, daß die Karten des spanischen Atlas maritimo 1789 nicht weniger als 4 Nullmeridiane enthielten, nämlich die von Paris, Teneriffa, Cadiz und Cartagena.

[3]) Auf den heutigen Deutschen Seekarten werden rechtweisende Windrosen angebracht, an deren Rande die Mißweisung durch Pfeile vermerkt wird.

die Reisen von Cook und Flinders lieferten ein großes Material, das in London verarbeitet werden mußte.

In der Folge wurde denn auch 1795 das „Hydrographic Office" begründet. Der erste Leiter desselben — A. Dalrymple — wurde von der East India Company mit einem Teil von deren 400 Karten übernommen. Während der Napoleonischen Kriege wurde offenbar die Aufnahmetätigkeit längere Zeit unterbrochen. Um einen wesentlichen Stock an Karten zu erhalten, kauften Dalrymples Nachfolger (unter ihnen Hurd, E. Parry) bei verschiedenen Gelegenheiten fertige Platten für das Amt an. Erst seit 1830 etwa setzt wieder eine überaus lebhafte und dann auch regelmäßig bis jetzt fortgeführte Vermessungstätigkeit ein, die stetig Material für neue und korrigierte Karten liefert.

Andere Staaten folgten dem französischen und englischen Beispiel. So beschloß der Kongreß der Vereinigten Staaten 1807 ein hydrographisches Vermessungsinstitut zu gründen. Dessen Tätigkeit begann aber erst mehrere Jahre später. Eine für das Seewesen überaus wichtige Neuerung wurde hier durch Maurys Wind and Current charts eingeführt (1857). Er entwarf auch die erste Tiefenkarte des Nordatlantischen Ozeans. Das Seekartenwesen untersteht dort gegenwärtig zwei Behörden: 1. die Kartierung und Herausgabe der Karten über die amerikanischen Staatsküsten erfolgt durch die „Coast and Geodetic Survey"; 2. die Herausgabe von Karten über fremde Küsten liegt in den Händen des 1830 begründeten „Hydrographic Office".

Selbst in Japan wurde schon um 1810 eine Küstenaufnahme von Tschukei Ino durchgeführt.

Noch unter Napoleons Einfluß wurde 1802 in Mailand ein Militärtopographenkorps (Akademie) begründet, das nach Erledigung der nötigen Aufnahmearbeiten 1810 einen Seeatlas über Italiens Küsten herausgab. Das heutige Istituto

Idrografico in Genua wurde allerdings erst kurz nach der Einigung Italiens 1867 gegründet.

Das österreichische Seekartendepot in Pola wurde 1869 begründet, nur wenig später das Japanische Hydrographische Bureau in Tokio. Die Niederlande folgten 1874. In Portugal mußte 1883 die Commissão de Cartographia del Ministerio da Ultramar neu begründet werden. Rußland folgte mit seiner „Glavnoje gidrografitschesskoje Upravlenije" 1885. In Schweden wurde das Hydrografiska byrån 1907 gegründet. Belgien, Griechenland, die Türkei, Bulgarien und Rumänien, sowie Kanada, Mexiko und Argentinien besitzen noch ein jedes einige Seekarten, die aber, wie es scheint, von anderen Behörden im Nebenamt mit herausgegeben werden. Auch in Brasilien und Chile haben die Marineämter bisher größere Seekartenwerke geliefert, leider konnte ich nicht erfahren seit wann.

In Deutschland hat[1]) das preußische Handelsministerium 1840—41 Aufnahmen über größere Küstenstrecken ausführen lassen, und zwar über die damaligen preußischen Küsten, die dann in „Preußens Seeatlas" publiziert wurden. Aber erst 1861 wurde hier eine besondere Behörde geschaffen, aus der die heutige Nautische Abteilung des Reichsmarineamts hervorgegangen ist. Der gegenwärtige Bestand an Seekarten beträgt an 450 Blatt. So bedauerlich es auch ist, daß wir zurzeit erst über wenige Wege des Weltverkehrs deutsche Seekarten besitzen, so hat dieser Mangel vom materiellen Standpunkte wiederum sein Gutes. Da alle Küsten der Erde heute leidlich topographiert vorliegen, so kann man sich über die zur Darstellung nötigen Anzahl Blätter sowie deren Maßstäbe ein Bild machen. Der fertige

[1]) Um 1780 sind vom Hamburgischen Commerz-Collegium eine ganze Reihe Karten der Küstengewässer der südlichen Nordsee inauguriert worden, die auf Neuvermessungen beruhen. Ungefähr um dieselbe Zeit ließ Bremen Karten seiner Gewässer anfertigen.



Fig. 19.
Aus: Deutsche Admiralitätskarte Nr. 69. 1 : 300 000. (Segelkarte.)

deutsche Seeatlas wird daher planmäßiger angelegt sein und bei gleichem Inhalte viel weniger Blätter aufweisen wie z. B. der englische und französische, die beide nach Maßgabe des im Laufe eines Jahrhunderts einlaufenden Materiales angelegt sind. Er wird infolgedessen geringere Herstellungskosten erfordern. Zugleich wird er bequemer zu handhaben sein. Fig. 19 gibt einen Ausschnitt aus einer Deutschen Segelkarte.

Um welche Zahlen es sich bei den Seekarten handelt, illustriert wohl am besten der Bericht des englischen Hydrographic Office vom Jahre 1900, wonach in jenem Jahre nicht weniger als 580 000 Blätter in den Verkehr gebracht wurden. Die Zahlen für 1910 dürften wahrscheinlich doppelt so groß sein. Wenn man nun berücksichtigt, daß von den überhaupt existierenden 13 000—16 000 Seekarten der verschiedenen Marinen England nur 3600 Nummern besitzt, so genügt das wohl, um ein Bild von den ungeheuren Summen zu geben, die alljährlich allein für den Ankauf von Seekarten angelegt werden.

Gegenwärtig besitzt jeder Großstaat und gar mancher Kleinstaat amtliche Seekarten. Allerdings dominieren noch immer die englischen Karten, obgleich deren Geltungsbereich durch die Errichtung der verschiedenen staatlichen Behörden dieser Art stark gelitten hat. Durch die selbständigen Aufnahmen der einzelnen Staaten ist das englische Amt bei fremden Küsten in dieselbe Lage geraten wie jede fremde Behörde, die gleiche Aufgaben hat, — d. h. es kann jetzt nur nach eingeholter Erlaubnis an fremden Küsten vermessen oder es muß die betreffenden fremden Aufnahmen kopieren. Jeder Weltpolitik treibende Staat hat aber naturgemäß ein Interesse daran, sich für nationale Zwecke eigene Seekarten herzustellen, die möglichst für alle in Betracht kommenden Schiffahrtswege einheitlich durchgeführt werden. Zu diesen Staaten, die hierbei teils großzügig vorgehen,

teils bereits seit langer Zeit vollständige Serien besitzen, gehören außer den genannten die Niederlande, Spanien, Italien, Rußland und Japan.

Durch die Errichtung staatlicher hydrographischer Ämter und deren Neuvermessungen sind auch die vielen Privatinstitute vernichtet worden, die bis dahin den Seeleuten ihre Karten geliefert hatten. Nur in England bestehen noch einige Firmen, vor allem Imray, Laurie, Norie & Wilson, nächst den s. Z. 250 Jahre bestehenden G. H. van Keulen & Co. in Amsterdam überhaupt die älteste Anstalt, die sich mit der Herausgabe von Seekarten und Segelhandbüchern beschäftigte und dies noch tut.

Sie ist aus drei Instituten hervorgegangen. Die Firma J. Imray & Son wurde 1763 durch J. H. Moore — den Autor von „The Practical Navigation" begründet und 1899 mit der von Norie & Wilson vereinigt. Letztere weist als Gründer im Jahre 1765 den Herausgeber des bekannten „Pilote", W. Heather, auf. 1903 wurde die Union mit R. H. Laurie vollzogen, einer ähnlichen Firma, die bereits um 1700 entstanden war und unter anderem die meisten Aufnahmen von Cook publiziert hat, ferner auch Arbeiten berühmter Maler wie Reynolds, Hogarth, insbesondere aber in den letzten Dezennien die bekannten Directories (Segelhandbücher) von Findlay, die ja heute noch first class sind. Der letzte Verlagskatalog zählt etwa 360 Seekarten auf, die gewöhnlich in sehr großen Maßstäben und Riesenformaten entworfen und auf blauem Papier aufgeklebt sind. Daher ihr Name: bluebacks. Zu jeder gehört ein ganz kurzgefaßtes Segelhandbuch. Von ihnen sind besonders die Segelkarten auf vielen Schiffen auf großer Fahrt anzutreffen und ihrer guten Lesbarkeit und Übersichtlichkeit wegen auch auf deutschen Dampfern beliebt. Verschiedene dieser Karten sind nicht einmal nach Norden orientiert, sondern sie haben

Westen oben, doch scheint das nicht weiter störend empfunden zu werden. Dieselbe Firma hat u. a. auch vorbildliche Fischereikarten verlegt, so z. B. eine große Karte der Nordsee mit Angabe der Bodenverhältnisse, die mancherlei Notizen enthält, die anderswo nicht zu finden sind.

Fast allen Seekarten der Gegenwart ist die Mercatorprojektion zugrunde gelegt. Eine Ausnahme bilden die prächtigen amerikanischen Küstenkarten des Coast and Geodetic Survey, die in polykonischer Projektion, sowie einige Karten der Polargebiete, die in mittabstandstreuer Projektion entworfen sind. — Das Zeitalter der Schnelldampfer hat erst wieder eine andere Projektion zur Anwendung gebracht — die zentrale oder gnomische azimutale —, in der sich die größten Kugelkreise als gerade Linien abbilden. Die geradlinige Verbindungslinie zweier Punkte auf einer solchen Karte zeigt also den kürzesten Weg an. Der Kurs könnte also hieraus von Gradfeld zu Gradfeld graphisch entnommen werden. Solcher Karten existieren zurzeit elf, das Hydrographic Office in Washington hat sechs derartige Ozeankarten herausgegeben, Frankreich drei, Japan sowie Imray, Laurie, Norie & Wilson je eine. Auf der Rückseite der amerikanischen Monthly Current Charts findet sich ferner eine solche Karte mit einfacher Gebrauchsanweisung aufgedruckt. Bis jetzt handelt es sich nur um Ozeansegelkarten. Man kann jedoch die Frage aufwerfen, ob es sich nicht lohnen würde, die zentrale Projektion auch für Karten größerer Maßstäbe für die Nebenmeere anzuwenden.

Abgesehen von Gradnetz und Kompaßrosen, hat sich der Karteninhalt seit dem 16. Jahrhundert im Prinzip nicht wesentlich geändert. Tiefenangaben mit Grundbeschaffenheit, Seezeichen sowie zugehörige Peilungen, Zeichen für Felsen und Watt usw. finden sich bereits in den ersten Aus-

gaben von Waghenaer 1584. Selbst das System der Darstellung ist im großen und ganzen dasselbe geblieben. Auch die Reproduktionsverfahren sind unverändert beibehalten worden. Der Holzschnitt ist seit dem Ende des 16. Jahrhunderts vollständig vom Kupferstich verdrängt worden, der auch heute noch fast unbestritten dominiert. Er wird seiner geradezu unbegrenzten Dauer und Korrigierfähigkeit wegen wohl auch immer wieder verwendet werden. Dazu kommt, daß Kupferplatten sich besonders gut für den Druck so kleiner und häufiger Auflagen eignen, wie sie bei Seekarten nötig sind. Die an sich viel billigere Lithographie erlaubt nicht so viele Korrekturen und die Platten werden auch viel schneller abgenutzt, siehe z. B. die letzten Ausgaben der Karten des Coast and Geodetic Survey of the United States, die bedenklich grau gedruckt sind. Für vorläufige Karten und Skizzen kommt nur zuweilen noch die Photolithographie in Betracht, da sie billig ist und schnellere Herstellung gestattet. Im einzelnen sind jedoch die Karten durch genauere Aufnahmen, durch die inzwischen fortgeschritteneren Methoden der Befeuerung, Betonnung, ferner durch die nunmehr notwendig gewordene genauere Kenntnis der Gezeiten um vielgestaltigere Ausdrucksmittel nach bestimmten Systemen bereichert. Das gilt besonders für die Darstellung der Befeuerung und der Seezeichen, also der beiden wichtigsten Warnungs- und Signalmittel auf See, die seit dem Jahre 1800 etwa große Fortschritte gemacht haben. Auch die präzisen Tiefenangaben, auf Mittel- und Niedrigwasser bezogen, sind wohl erst eine Errungenschaft des 19. Jahrhunderts. Als Maß dafür diente früher der Faden, französisch brasse, mit seinen verschiedenen Abarten. Eine Reihe von Staaten, darunter vor allem Frankreich und Deutschland, haben für die Tiefenangaben das metrische System gewählt und es ist wohl nur noch eine Frage der Zeit und der Zahl der Seekarten, welches Maß-

system schließlich siegen wird. Vorläufig ist allerdings nicht zu leugnen, daß das metrische System der Einführung deutscher Seekarten noch hinderlich ist, weil nur für wenige Schiffahrtswege solche vorhanden sind und immer noch fremde Karten nebenbei benutzt werden müssen. Ist dem Mangel an Seekarten aber erst einmal abgeholfen, so wird der Bedarf an deutschen Seekarten sich zweifelsohne steigern, zumal sie sehr billig sind. Zur weiteren Einführung derselben in die Handelsmarine würde eine kräftigere Ausführung der Küstenlinien und Hauptsignaturen viel beitragen, da die Seeleute ja vielfach weitsichtig sind. Vorbildlich sind in der Beziehung die schwedischen Küstenkarten.

Zu den Seekarten rechnet man auch die Ozeanübersichts- bzw. Segelkarten. Die darauf eingetragenen Tiefenzahlen haben zwar für die Schiffahrt keinen Wert, wohl aber desto größeren für das Kabelwesen, ganz abgesehen von dem allgemein wissenschaftlichen Interesse, das sie bieten. Hierfür Material zu erlangen, ist ein besonderes literarisches Studium nötig, was bei der Bearbeitung dieser Karten leider nicht immer durchgeführt wird. Das ist der Grund, weshalb alle existierenden Karten dieser Art in den Angaben über große Meerestiefen unzuverlässig sind.

Ein neuer Weg ist auch mit den sogenannten Fischereikarten beschritten worden, die dem Fischer gute Fischgründe anzeigen sollen, sowie die Stellen, wo sein Netz Gefahr läuft zerrissen zu werden.

Erwähnt seien ferner noch die magnetischen, Wind- und Strömungskarten, deren Herstellung in Deutschland der Seewarte in Hamburg obliegt. Sie sind ein Beweis dafür, wie vielseitig heute die Karten für Schiffahrtszwecke ausgebaut werden müssen.

Die Entwicklung der Landkarten seit dem 15. Jahrhundert[1] bis etwa 1700.

Bis zum 15. Jahrhundert kannte man nur handschriftliche Kopien von Karten, und wenn diese nicht, wie die obenerwähnten Seekarten, durch neu einströmendes Material und infolge fortwährenden praktischen Gebrauches immer wieder revidiert und korrigiert wurden, so mußten sich einfach durch das immer wiederholte Kopieren mit den dabei unvermeidlichen Fehlern mit Naturnotwendigkeit Zerrbilder von Länderumrissen auf den Karten einstellen. Mit der Einführung von Druckverfahren war dem ein Riegel vorgeschoben. Die älteste gedruckte Karte ist um 1460 entstanden. Es ist ein in Deutschland angefertigter Holzschnitt, der sich zurzeit in der Pariser Nationalbibliothek befindet. Ebenfalls eine Holzschnittkarte ist die von Palästina in Rudimentum Novitiorum, Lübeck 1475. Hier werden schon Aufrißbilder von Gebirgen versucht. Nur wenig später (1478) erscheint die erste Ptolemäusausgabe in Italien bereits mit Karten in Kupferstich ausgeführt. Diese leitet eine ganze Reihe von Neudrucken der Arbeiten des großen Alexandriners ein, hervorgerufen durch das wiedererwachte Interesse an den griechischen und römischen Schriftstellern. Wie schon in Bd. 1 erörtert, kamen diese Ausgaben in erster Linie den Projektionen zugute, neue Abbildungsmethoden wurden dadurch eingeführt. Aber auch die kartographische Drucktechnik gewann dabei. Manche Versuche in dieser Richtung muten direkt modern an. So sind in der venezianischen Ausgabe von 1511 des Jacobus Pentius de Leucho die Karten als Holzschnitte gedruckt worden, während die Schriften mit Typen verschiedener Größe in Schwarz und Rot darin eingedruckt wurden. In der von Johann Schott von Straß-

[1] Über Projektionen siehe Bd. I.

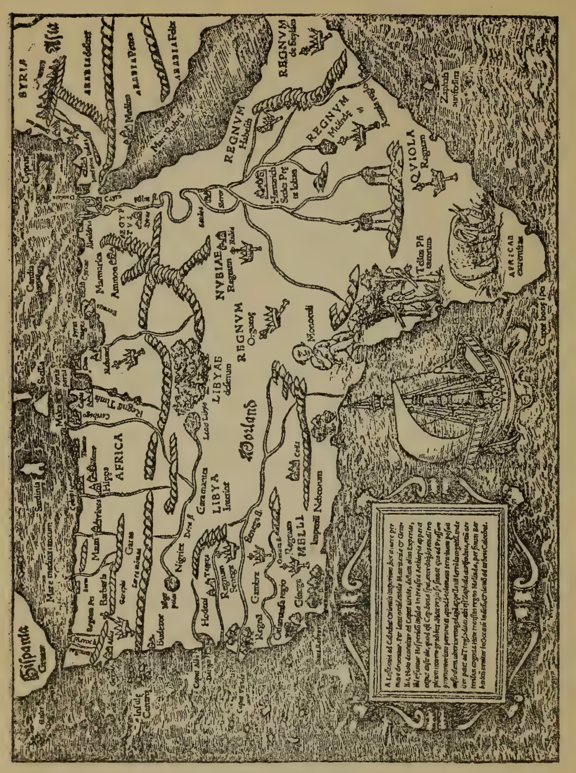


Fig 20. Karte von Afrika von Sebastian Münster.

burg 1513 gedruckten Ausgabe wurde auf einer Karte sogar der Versuch gemacht, den Farbendruck flächenhaft zu verwenden[1]). Die Karten der Kosmographie von Sebastian

[1]) Diese Ausgabe ist auch wegen der darin befindlichen „Charta marina Portugalensium" bemerkenswert, die von Waldseemüller herrührt.

Münster 1544—1558 sind in der Weise hergestellt, daß man in den Holzschnittplatten den Raum für die Namen ausschnitt, die Typen darin einfügte und davon druckte. Phantastischer Bilderschmuck ist auch hier wie bei alten Seekarten eingesetzt, siehe Fig. 20. Das Gebirge wird durch Zöpfe dargestellt. Ähnlich ging Philipp Apianus vor, wie seine in München befindlichen Platten beweisen. Überhaupt dominierte der Holzschnitt lange Zeit besonders in Deutschland und wurde erst seit dem Erscheinen der Kartensammlung des Ortelius 1570 verdrängt, die als der älteste Handatlas nächst dem von Anton Lafreris (in Rom) in Kupfer gestochen war. Das in der Renaissance wiedererwachte Interesse an den Kenntnissen der Alten kam zugleich infolge der neuen großen Entdeckungen der Verarbeitung des bekanntwerdenden Materiales zugute. Eine ganze Reihe Deutsche sind außer den bereits genannten zu erwähnen, die sich um die wissenschaftliche kartographische und geographische Kritik im 15. und 16. Jahrhundert verdient gemacht haben, so Regiomontanus, Behaim, Schöner[1]).

Aber auch in dem topographischen Kartenwesen wirkten Deutsche bahnbrechend. Philipp Apianus, der Sohn des bereits genannten (Peter Bienewitz)[2]) wendete für den Entwurf seiner bayerischen Landtafeln 1531—1568 zum ersten Male die Triangulation an. Seine Dreieckspunkte sind längs der großen Flußtäler gewählt, jedoch liegt aller Wahrscheinlichkeit keine Basismessung zugrunde. Wie es scheint, hat er aber schon mit der Methode des Rückwärtseinschneidens gearbeitet. Diese Karten sind im Maßstabe 1:135000 in Holzschnitt ausgeführt. Die Gebirgsdarstellung erstreckt sich hierbei zum ersten Male auch mit auf das Hügelland. (Fig. 21.)

[1]) Behaims Globus 1492, Schöners Globen seit 1505.
[2]) Siehe Bd. I.



Fig. 21. Aus Philipp Apianus' Bayerischen Landtafeln.

Ein Seitenstück zu dieser Karte ist Kaspar Hennenbergers Charte von Preußen 1576 sowie Mathias Oeders Landesvermessung des Kurstaates Sachsen 1586—1607 im Maßstabe 1: 14 400. Ähnliche Vermessungen führten Gerhard und Arnold Mercator aus, so vom Erzstift Trier, von der Grafschaft Katzenellenbogen usw.

Wahrscheinlich durch Apianus angeregt, veröffentlichte Gemma Frisius die Anweisung zur Triangulation im Jahre 1533 und stellte dadurch die Topographie auf eine neue Basis. Sicher ist, daß er der Lehrer eines der größten Kartographen überhaupt war, nämlich von Gerhard Mercator. Dieser wurde 1512 zu Rupelmonde in Flandern geboren und studierte in Hertoogenbusch, später in Löwen. Hier beschäftigte er sich zuerst mit der Anfertigung von astronomischen Instrumenten, Globen und Karten. Später siedelte er nach Duisburg über, wo er mit seinen Söhnen gemeinschaftlich viele Flurvermessungen und Stadtpläne ausführte und schließlich 1594 starb. Seine größten Leistungen beruhen auf der Schärfe der Kritik, mit der er das vielgestaltige Material in seinen Karten verarbeitete — u. a. verringerte er die durch Ptolomäus verursachte Verlängerung der Mittelmeerlängsachse um 10°. Er war einer der ersten, die die heute noch übliche Kursivschrift an Stelle der bisherigen Fraktur auf Karten einführten. Ferner aber und das dürfte allgemeiner bekannt sein, führte er eine Reihe neuer Projektionen ein (siehe Bd. I). Er begründete seinen Ruf besonders mit der 1569 veröffentlichten Weltkarte „Nova et aucta orbis terrae descriptio ad usum navigantium emendate accommodata“, die in der von ihm erfundenen und nach ihm benannten winkeltreuen Zylinderprojektion entworfen ist. Mit dieser Erfindung wirkte er bis in unsere Tage und wird dies wohl noch lange Zeit tun. Seine anderen Werke — die große Karte von Europa, der Sternatlas, die Karten zur Geographie

des Ptolemäus — haben heute naturgemäß nur noch historischen Wert, so epochemachend sie auch s. Z. einmal waren.

Der von ihm noch vorbereitete „Atlas sive Cosmographicae“ etc. erschien in Duisburg 1595. Der Name Atlas ist seitdem auf derartige Kartensammlungen ganz allgemein übergegangen, er wird jetzt sogar für nichtgeographische Tafelsammlungen gebraucht. Die Kupferplatten gingen 1604 an den Kupferstecher Jodocus Hondius in Amsterdam über, wo die Karten nunmehr vielfach aufgelegt wurden. Ungefähr gleichzeitig mit Mercator lebend hatte Abraham Ortelius in Amsterdam 1570 sein Theatrum orbis terrarum veröffentlicht. Von derselben Bedeutung wie diese Karten für die Darstellung des festen Landes waren L. J. Waghenaers Spieghel der Zeevaerdt (1584) und seine Neuauflagen, und Nachdrucke der Nachfolger für die Entwickelung der Seekarten. In der Folge wurden nunmehr die Niederlande der Hauptsitz der Kartographie in Mitteleuropa. Hier erschienen seit etwa 1600 die vielen Atlanten von Willem Janszonius Blaeu (1635) Jan Janszonius[1]) usw., ferner die schon erwähnten Seeatlanten von (Voogt &) van Keulen, Goos, Doncker, Jakobsz, Mortier usw. Eine Eigentümlichkeit jener Periode sind die großen Stadtplansammlungen mit zum Teil ganz ausgezeichneten Kupferstichen, so die von Georg Braun[2]) W. J. Blaeu und Janszonius[3]), M. Merian[4]), Deventer. In Frankreich dominierte in der gleichen Periode der Atlas der Sansons.

Deutschland erfuhr im 17. Jahrhundert in verschiedenen großen Teilen größere Landesaufnahmen, so wurde Württemberg 1619—1635 von Wilhelm Schickhardt im Maßstabe 1:130 000 trigonometrisch vermessen[5]). Da mit dem Meß-

[1]) Novus Atlas seit 1635.
[2]) Beschreibung & Contrafactur der vornembster Stät der Welt. Köln 1574.
[3]) Theatrum exhibens illustriores principesque etc. Amsterdam, seit 1657.
[4]) Topographia etc., um 1645.
[5]) Er wendete dabei die Methode des Rückwärtseinschneidens bereits mit an.

tisch aufgenommen, sei hier auch die württembergische Forstaufnahme von Andreas Kieser in 1:8256 auf 280 Blatt aus den Jahren 1680—1687 erwähnt. Die Schweden[1]) taten das gleiche in Pommern und in ihrer Heimat[2]), der Große Kurfürst in der Mark Brandenburg. Aber fast alle diese Karten stellten entweder das Gebirge gar nicht oder

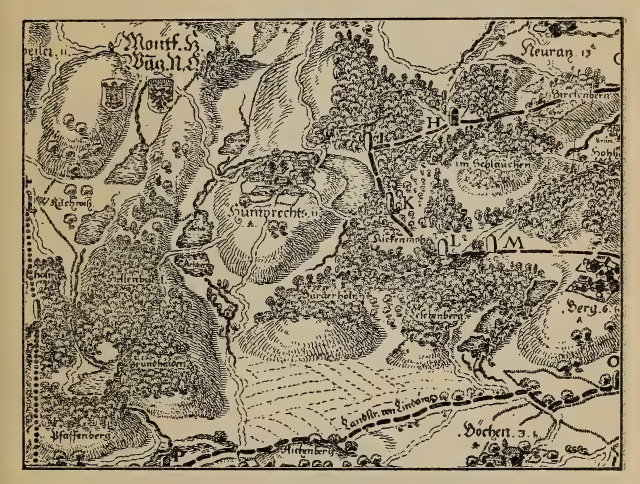


Fig. 22. Rauhen, verjüngter Abriß der Reichsstatt Wangen Landtafel 1617.

sehr roh in Seitenansicht dar. Welche Schwierigkeiten die Umwandlung und Umlegung der Seitenansicht in den Grundriß den Zeichnern verursachte, zeigen am besten die ältesten Seeatlanten z. B. Waghenaer, Doncker usw. Der Über-

[1]) Die Karten des Landmessungskontors unter Andreas Bureus seit 1603 sowie die späteren seit 1688 unter Gripenhjelm.

[2]) Karten des Olof Hansson Ornehufoud, tot 1644, bekannter unter dem Namen Gotho. Ferner vor allem die Spaarksche Aufnahme von Vorpommern 1:8000 aus den Jahren 1695—1697.

gang aus der Seitenansicht in die Vogelschau zeigt sich in den Gebirgsdarstellungen auf Konrad Gygers Karte vom Kanton Zürich 1667.[1]) Einen großen Fortschritt in der Gebirgsdarstellung bedeutet jedoch J. A. Rauhs Landtafel der Reichsstadt Wangen 1617 bis 1647 sowie die von Lindau 1:21 000, die den Übergang aus der Vogelschau in den Grundriß repräsentieren (Fig. 22).

Die Periode von 1700 bis etwa 1840.

Das 17. Jahrhundert war abgesehen von der Rauhschen Karte für die Darstellungsmethoden des Geländes unfruchtbar gewesen. Ein Fortschritt erfolgte erst wieder, als die großen Entdeckungen vorüber waren und das aus fremden Erdteilen einlaufende Nachrichtenmaterial dürftiger floß. Nunmehr widmeten die Akademien und Militärs der Triangulation und Topographie ihre Mitarbeit. Zugleich wurden die Gebirgsdarstellungsmethoden und die Technik gefördert.

So galten die Kupferstiche der Homannschen Offizin in Nürnberg 1692—1824 lange Zeit als mustergültig sogar in Frankreich. Besonders hervorzuheben ist Homanns Provincia Brisgoia als der nächst der Rauhschen ältesten Karte mit Geländeschraffierung im Grundriß (1718).

Als eine Neuerung zeichnete 1737 Philippe Buache (der erste bedeutende Geograph seiner Familie) eine Isobathenkarte des Kanals, fast gleichzeitig mit dem Holländer Cruquius, der eine Tiefenlinienkarte eines kleinen Flüßchens — der Merwede — entwarf.

Die Atlanten wuchsen zu fabelhaftem Umfang empor. Ihr Inhalt war jedoch unsystematisch und ungleichartig. Besonders geschätzt wurden die Atlanten von J. B. d'Anville (seit 1727), berühmt wegen ihrer ausgezeichneten Verarbeitung von Itinerarien. Zu erwähnen sind unter den

[1]) Recht bemerkenswert sind Wertmüllers Reliefs von Zürch und Umgebung aus den Jahren 1630—1638.

vielen ihrer Art vor allem noch die französischen von G. Delisle 1725, sowie von R. Bonne und N. Desmarest 1787, von G. M. Cassini 1788, ferner in England die Atlanten und Karten von H. Moll 1733, sowie von Faden und Arrowsmith. Letztere beiden bereits in das 19. Jahrhundert hinüberleitend.

Einen großen Fortschritt bedeuten die vielen topographischen Karten, die nunmehr entstehen. Wie die Methoden der Ortsbestimmung auf See und damit die Methoden der Küstenaufnahmen durchgebildet wurden, ebenso schritten auch die der Landesaufnahmen vorwärts. Der größere Teil Mitteleuropas wurde im 18. Jahrhundert durch staatliche Aufnahmen kartiert. Diese kamen wiederum den Darstellungsmethoden des Gebirges zugute. Zum Teil schlossen die — immer noch geometrischen — Aufnahmen an astronomisch bestimmte Punkte an, zum Teil wurden schon Triangulationsvermessungen durchgeführt, besonders gegen Ende des Jahrhunderts.

Wie beim Seekartenwesen übte auch hierbei Frankreich den meisten Einfluß aus. 1688 hatte Louvois die erste große Kartensammlung im Dépôt de la guerre begründet. Doch waren bereits seit 1683 die Vorarbeiten für genauere Landmessungen im Gange, zunächst Gradmessungen und dann Dreiecksmessungen. Diese Arbeiten knüpfen sich vornehmlich an die Namen Picard, J. D. Cassini (der erste) und J. C. Cassini (der zweite), de Lahire. Endlich — 1733 — beschloß die Pariser Akademie eine auf astronomischen und Triangulationsfixpunkten basierende Karte von Frankreich ausführen zu lassen.

César François Cassini de Thury (der dritte) begann die Triangulation dazu bereits 1739, nachdem er vorher wie sein Vater und Großvater an den großen Längengradmessungen tätig gewesen war. 1744 konnte er eine Karte mit dem Dreiecksnetz 1. Ordnung publizieren. Es wurde eine Art

Aktiengesellschaft gegründet, die den größten Teil der Kosten aufbrachte. Ludwig XV. unterstützte das Unternehmen. Die Vermessungsarbeiten dieser Carte géometrique de la France 1:86 400 wurden in den Jahren 1744—1789 durchgeführt. Jean Dominique C. (der vierte) vollendete 1789 die



Fig. 23. Cassini, Carte géometrique de France, feuille 71 (westlich von Genf). **1 : 86 400.**

Aufnahmearbeiten. Er konnte aber ebensowenig wie sein Vater die Auszahlung der seitens der Regierung zu leistenden Zuschüsse erlangen. Man beschlagnahmte schließlich sogar seine Karten und Triangulationsresultate. Seine Ansprüche wurden schließlich zwar anerkannt, jedoch hatte dies keine tatsächliche Folge. Die Triangulationsarbeiten wurden vielmehr Tranchot zur Fortführung übertragen, der sich 1770

bis 1791 durch die Vermessung von Korsika einen Namen gemacht hatte. Die Gesamtkarte wurde dann bis 1815 veröffentlicht. Sie ist die erste einheitlich über ein großes Gebiet durchgeführte und publizierte topographische Karte. (Fig. 23.)

Die Carte de France wurde zunächst die Basis der ersten Höhenschichtenkarte. Bereits 1782 hatte Dupain Triel[1]) auf du Carlas Anregung hin die Theorie der Höhenlinien entwickelt. 1791 konnte er als Beispiel dafür eine Höhenschichtenkarte von Frankreich in 1:2 130 000 der Akademie vorlegen.

Bei weitem größeren Einfluß übte die Cassinische Karte auf die topographischen Karten der Nachbarländer aus, für viele derselben wurde sie vorbildlich. So ist die von J. de Ferraris über Österreichisch-Belgien in 25 Blatt 1771—1777 im Anschluß daran im gleichen Maßstabe ausgeführt. Ihre Gebirgsdarstellung zeigt den Übergang der Schraffen oder besser Gefällslinien zur modernen Darstellung.

Auch verschiedene Karten über größere Gebiete Deutschlands wurden in der Folge in 1:86 400 ausgeführt.

Schlimm stand es offenbar in Österreich, wo bis zum Siebenjährigen Kriege fast nur ältere Karten, so die von G. M. Vischer aus den Jahren 1669—1678, die von Joh. Christ. Müller 1712—1720 sowie die von Wieland und von v. Schubarth bis 1752 über die österreichischen Kronländer in Frage kamen. Während der Kriegsjahre machte sich der Mangel an guten Karten besonders bemerkbar[2]). Daraufhin wurde bis 1787 das Reich in 1:28 000 jedoch ohne vorausgegangene Triangulation aufgenommen. Eine der bekanntesten ist die sogenannte Bauernkarte von P. Anich & Huber

[1]) La géographie perfectionnée par des nouvelles méthodes de nivellements etc. 1782.

[2]) Als Kuriosum sei hier nur erwähnt, daß die so unglückliche Grenzlinie an der Oppa in Oberschlesien nur durch die damaligen schlechten Karten sich rechtfertigen läßt.

über Tirol 1760 bis 1774 in 1:100 000. Sie wurde noch 1801 vom französischen Dépôt de la guerre als Grundlage einer Kriegskarte 1:100 000 benutzt.

Die Schweiz litt ebenso wie Deutschland unter der territorialen Zersplitterung. Das prägte sich auch in den Erzeugnissen der Kartographie aus. Wenige kleine Gebiete wurden im 18. Jahrhundert neu vermessen, die meisten Karten waren nur Wiederholungen alter Vorarbeiten, bei denen allenfalls neue astronomische Ortsbestimmungen zugrunde gelegt wurden. So benutzte Paulus Usteri noch 1801 die Gygersche Karte vom Kanton Zürich aus dem Jahre 1667 als Basis einer neuen Karte. Nur der Atlas Suisse 1:115 200 von J. H. Weiß beruht zum Teil auf Originalarbeiten (1776—1818). Erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts wurden Triangulationen eingeleitet.

Dänemark begann die Vorarbeiten zu einer Vermessung bereits 1766, Schweden um 1750, Norwegen 1780. Ungefähr gleichzeitig begannen die Triangulationsarbeiten in England. Für das russische Reich waren offizielle Karten ähnlich wie in Frankreich und Preußen bereits in der ersten Hälfte des Jahrhunderts durch die Akademie der Wissenschaften unter Mitwirkung von Joseph und Louis Delisle, später Euler u. a. unternommen worden. Doch hatte bereits Peter d. Gr. durch Holländer die Küsten aufnehmen und seit 1715 durch Landmesser kleinere Gebiete vermessen lassen. Unter Katharina II. wurde die erste allgemeine Landesvermessung durchgeführt. Einzelne Provinzen, z. B. Livland, besaßen damals schon eingehende Aufnahmen.

Der 1755 an die spanische Akademie erlassene Befehl zur Ausführung einer Karte blieb unausgeführt. Erst Thomas Lopez führte 1765—1798 Vermessungen aus, die bis 1802 zur Publikation von 102 Kartenblättern in verschiedenen Maßstäben (1:400 000 — 1:600 000) führten.

Auch in Portugal und Italien wurden vereinzelte Aufnahmen ausgeführt.

Weniger allgemein bekannt dürfte es sein, daß größere Staaten Deutschlands bereits vor Frankreich amtliche Kartenwerke in großen Maßstäben und einheitlich ausgeführt besaßen. Vor allem ist da die Schleensteinsche Karte von Hessen-Kassel zu nennen, die bereits 1708 in 1:54000 vollendet wurde, und zwar mit bemerkenswerter Gebirgsdarstellung. Allerdings soll diese noch zum Teil auf der von Gerhard Mercators Sohne Arnold um 1586 aufgenommenen Karte beruhen. Das Kurfürstentum Sachsen wurde bereits um 1700 auf Befehl Augusts des Ersten in 1:165000 dargestellt. 1780—1819 wurde eine sorgfältige Neuaufnahme unter Aster in 1:12000 durchgeführt, die, was Technik und Gebirgsdarstellung anbetrifft, unbedingt die beste und schönste Karte ihrer Zeit ist. Leider ist sie weder gedruckt noch sonstwie veröffentlicht worden. Das Gebirge darin ist mit ganz eigentümlichen Kreuzschraffen ausgeführt (siehe Fig. 26). In Preußen wurde[1]) 1715 eine besondere Plankammer begründet, die von Friedrich dem Großen bei seinem Regierungsantritt sofort ins Schloß verlegt wurde. Bis zu seinem Tode wurden mit größtem Eifer die besten Karten gesammelt, die mit seinem Staatsgebiet zusammenhingen, aber alles wurde aufs strengste geheimgehalten. Soweit es sich dabei um Neuaufnahmen handelte, so gelangten diese wenn überhaupt, meist nur in wenigen handschriftlichen Kopien an die höchsten Verwaltungsbehörden. Archivalische Forschungen über den Einfluß Friedr. d. Gr. auf die Kartographie und Topographie dürften noch vieles neue Material bringen.

Von den preußischen Gebieten existierten bereits vor 1740

[1]) Siehe v. Zglinicki, Die Karte des Deutschen Reiches, Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1910.

Kartenwerke in größeren Maßstäben, die jedoch recht mangelhaft waren. In den Jahren 1746—1760 wurden deshalb die einzelnen Provinzen mit Meßkette und Bussole kartiert, jedoch noch immer in verschiedenen Maßstäben (1:33 000 — 1:75 000). Nach dem Siebenjährigen Kriege wurde jedoch eine einheitliche Karte des gesamten Staatsgebietes in 1:50 000 unter dem Grafen Friedr. Wilh. von Schmettau[1]) ausgeführt (1767—1780). Diese sogenannte „Kabinettskarte", aus 270 Blättern bestehend, umfaßt alle Länder östlich der Weser, einschließlich Mecklenburgs. Auch sie wurde jedoch geheimgehalten und ist nur in Form von Zeichnungen[2]) und handschriftlichen Kopien erhalten. Unter Leitung von v. Geusau entstand schließlich 1780 die „Carte topographique et militaire des confins de la Silésie, de la Saxe et de la Moravie" 1:100 000, die zwar in Kupfer gestochen, jedoch ebenfalls in der Plankammer vergraben blieb (Fig. 24).

Beide Mecklenburg erhielten 1780 und 1788 ihre topographischen Karten in 1:33 900 durch den obengenannten Grafen Schmettau, der dazu die Kataster- und Forstaufnahmen ebenso mitbenutzte wie bei der Kabinettskarte von Preußen, jedoch noch die Gebirgszeichnung neu hineinbrachte.

Hannover erhielt 1764—1786 eine Karte in 1:21 333 in 185 Blatt. In Bayern sollen um 1740 Aufnahmen durchgeführt worden sein.

Angesichts dieses so vielgestaltigen und ungleichwertigen Materials bedeutet J. G. A. Jaegers seit 1768 erscheinender „Grand Atlas d'Allemagne" mit 49 Karten in 1:220 000 eine erstaunliche kritische Leistung, zumal bei ihr an Stelle

[1]) Der zweite Sohn des berühmten Feldmarschalls Samuel von Schmettau, der sich ebenfalls durch topographische und geodätische Arbeiten einen Namen gemacht hatte.

[2]) Im Kartenarchiv des Generalstabs. Kopien (?) liegen ferner im Geheimen Staatsarchiv, im Kgl. Statistischen Landesamt sowie in dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten in Berlin.

des geheimgehaltenen Materials ältere Karten verwendet werden mußten. Sie kam trotz ihrer vielfachen Mängel dem damaligen Bedürfnisse jedenfalls entgegen ebenso wie die „Topographisch-militärische Karte von Deutschland" in 204

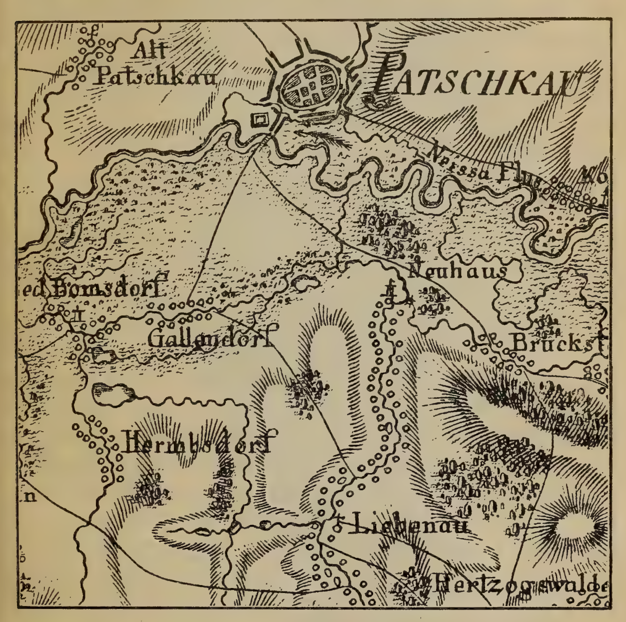


Fig. 24. v. Geusau, Carte topographique et militaire, 1 : 100 000, 1780 (nach v. Zglinicki).

Blättern des Geographischen Instituts in Weimar (seit 1807). Ferner erschien um 1800 der Gasparische Handatlas in Weimar, in Wien der von Schraembl. Bei ihnen allen handelte es sich um das kompilatorische Verarbeiten von

kartographischem Material auch über Europa in ähnlicher Weise, wie dies heute noch bei unseren Bearbeitungen mangelhaft bekannter fremder Länder nötig ist.

Die Revolutions- und Napoleonische Zeit rief infolge der Kriegszüge und fortwährenden territorialen Veränderungen einen bis dahin unerhörten Bedarf an Karten hervor. Das Interesse des Publikums war offenbar wachgerufen worden. Die Produktion geographischer Zeitschriften, Bücher und Karten wurde in dieser Periode geradezu ins Unglaubliche gesteigert. Vor allem die Militärs wurden sich der Wichtigkeit guter Karten bewußt. Die Notwendigkeit von Triangulationen war bereits erkannt worden, und so sehen wir denn besonders in den Jahren 1793—1840 etwa eine besonders rege Vermessungstätigkeit in den Staaten Mitteleuropas sich entfalten.

Es ist aber auch kennzeichnend für den Wert, den man einer brauchbaren Gebirgsdarstellungsmethode in dieser Periode schon beilegte, daß der sächsische Major J. G. Lehmann sein Werk: „Darstellung einer neuen Theorie der Bezeichnung der schiefen Flächen im Grundriß oder der Situationszeichnung der Berge" im Jahre 1799, also gerade in den Kriegszeiten publizierte. Er ist nicht der einzige und vielleicht auch nicht der erste gewesen, der diesen Problemen nachgegangen ist, auch hat er sicher die bereits 1780 begonnenen sächsischen Karten mit ihrer vorzüglichen Gebirgszeichnung gekannt; die Ähnlichkeit einer seiner Tafeln mit jenen Karten beweist das. Wohl aber hat er für diese Methode eine gute Formulierung gefunden. (Fig. 25.)

Man darf sich nun nicht etwa vorstellen, daß diese Theorie mit Begeisterung aufgenommen wurde. Im Gegenteil wurde viel Widerspruch laut. Zu denen, die dagegen zu Felde zogen, gehörte auch v. Müffling (1801), der sie 1821 aber selbst modifiziert vorschlug.

Das Problem der Geländedarstellung wurde auch später noch von anderen in Angriff genommen. Um 1820 hat z. B. der bayerische Topograph Louis eine bemerkenswerte

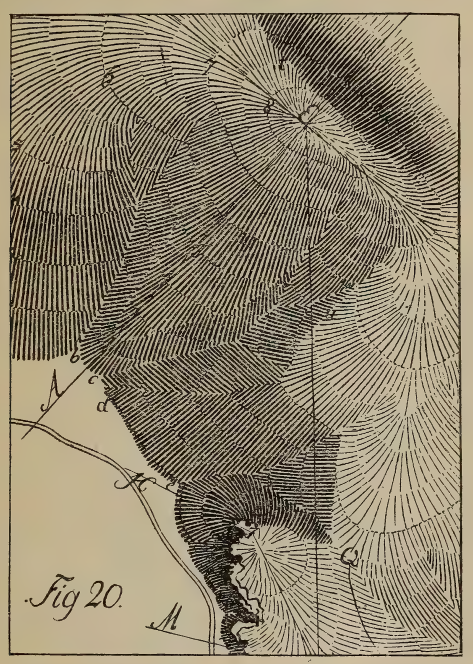


Fig. 25. Bergschraffen mit zugrunde gelegten Isohypsen bei: J. G. Lehmann.

Schrift darüber verfaßt. Jedoch blieben die Grundlinien der Lehmannschen Theorie bestehen. Sein Werk wurde mehrfach aufgelegt, und die Methode gewann auf dem Wege über die Militärunterrichtsanstalten schließlich an Boden.

Besonders Napoleon legte, wie alle großen Feldherren, großen Wert auf das Kartenwesen.

Er schaffte sich zunächst die für seine Feldzüge notwendigen Kartenunterlagen. Von allen Nachbarstaaten ließ er solche in großem Maßstabe herstellen. Wo gute Unterlagen dafür fehlten, wurden sie neu geschaffen. Savoyen wurde topographiert. Bacler d'Albe lieferte 1801 eine Karte des Kriegsschauplatzes in Italien und in den Alpen in 1: 256 000. Der schon erwähnte Tranchot mappierte 1801—1814 die linksrheinischen Gebiete in 1: 20 000. Die Ergebnisse dieser Aufnahme wurden später in 1: 100 000 publiziert. 1801 wurde unter Moreau die Karte von Schwaben 1: 100 000 begonnen. Als Unterlagen dienten dafür zum Teil neue, französische Aufnahmen 1: 43 200. Zu den Triangulationen in der Schweiz und in Bayern wurden französische Offiziere, darunter der jüngere Bonne, abkommandiert[1]). Das Resultat seiner Arbeiten war eine „Carte de la Bavière commencée 1801" 1: 100 000, die leider nicht veröffentlicht wurde. Sie ist in Bonnescher Projektion entworfen. Ihre Gebirgsdarstellung dürfte auch heutigen Ansprüchen noch genügen. Die Triangulation und Aufnahme von Helvetien wurde begonnen, die von Italien desgleichen. Die Karte von Morea konnte in einem Blatt fertiggestellt werden. Von Ägypten wurden 50 Blätter gezeichnet. Aber auch von den übrigen Kriegsschauplätzen dürften aus dieser Zeit französische Karten existieren. Noch 1808 erteilte Napoleon den Befehl, die Cassinische Karte durch eine neue zu ersetzen. Ihre Ausführung begann jedoch erst 1818. Offenbar wurden seit 1806 zahlreiche kartographische Kräfte für die Bearbeitung der Carte topographique de l'Allemagne gebraucht, von der Napoleon im russischen Feldzug 1811 ein handgezeichnetes Exemplar mit sich führte. Allen deutschen Bundesfürsten

[1]) Schon früher hatte Cassini dort eine Basis und Dreiecke gemessen.

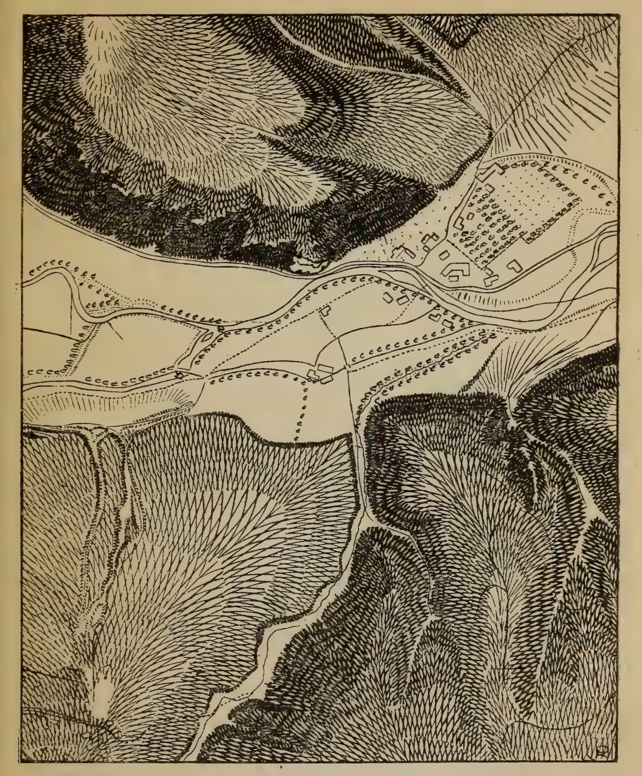


Fig. 26 Karte von Sachsen, 1 : 12 000, 1780—1819 (nach J. G. Lehmann).

wurde 1808 der Wunsch ausgedrückt, sie möchten ihre Landesaufnahmen schleunigst vollenden. Wo das nicht angängig war, wurde älteres Material verwendet, oft auch nur flüchtige Aufnahmen der französischen Offiziere während der

letzten Feldzüge. Die Karten von Bayern und Schwaben bildeten Teile davon, wie die Karte von Deutschland ihrerseits wieder einen Teil der geplanten Karte von Europa 1:100 000 bilden sollte. Die Karte besteht aus 254 Blättern im Maßstabe 1:100 000 und umfaßt das ganze heutige Deutsche Reich, Österreich-Ungarn nördlich einer Linie von Wien nach Siebenbürgen, sowie das westliche Rußland. Die Zeichnung fiel an der Beresina in die Hände der Kosaken und befindet sich jetzt in St. Petersburg.

Die an Frankreich angrenzenden Länder führten aus praktischen Gründen für ihre Karten größtenteils den Maßstab der Cassinischen Karte 1:86 400 ein.

In Süddeutschland begann Bohnenberger 1798 seine Karte von Schwaben 1:86 400, die dann von Amman fortgeführt und durch Michaelis 1828 vollendet wurde. Eckhardt und Hirsch erweiterten sie um einige Blätter nach Norden. Aber auch Preußen wählte für seine westlichen Provinzen den gleichen Maßstab (Le Coq, K. v. Westfalen 1805). Seine östlichen Provinzen erhielten 1796—1805 Aufnahmen in 1:50 000 und 1:57 000. Um die neuen Aufnahmen auch weiteren Kreisen zugänglich zu machen, wurde auf Veranlassung des Ministers v. Schrötter unter Engelhardt die Karte der Provinz Preußen 1:150 000 in Kupfer gestochen und 1810 veröffentlicht.

Außer diesen Karten bilden auch die von Wiebeking eine Ausnahme vom Cassinischen Maßstabe — die Rheingegenden zwischen Kaiserwerth bis Arnheim 1:100 000 sowie die Karte vom Großherzogtum Berg —, ferner die militärische Situationskarte von den Ländern zwischen Rhein, Main und Neckar 1:31 200 von Haas, 1802—1814.

Die bereits 1780 unter Aster begonnenen Vermessungen von Sachsen in 1:12 000 wurden unter Oberreit seit 1821 bearbeitet und erschienen 1836—1866 im Maßstabe 1:57 600.

Die 1804—1808 durchgeführte Vermessung vom Großherzogtum Hessen und von Nassau ergab 1828 eine Karte in 1: 200 000. Die Bohnenbergerschen Aufnahmen von Schwaben wurden durch neue amtliche ersetzt. Die auf Grund der oben erwähnten bayerischen Triangulation entstandenen Positionsblätter 1: 50 000 erschienen in den Jahren 1812—1868. Baden begann mit Triangulationsarbeiten erst 1819. Jedoch nur die topographische Karte des Rheinstromes (Rheingrenzkarte zwischen Baden und Frankreich) 1: 20 000 wird bis 1828 veröffentlicht, später die Karte 1: 50 000. Desgleichen erscheint in den Jahren 1821—1844 der topographische Atlas von Württemberg 1: 50 000.

In der Schweiz mußten anfangs die Kantone die Aufnahmen selbst in die Hand nehmen. Einen großen Anteil an den dortigen Vermessungen hatte der schon genannte Hauptmann Michaelis. Hervorzuheben ist hier die Amselmeiersche Karte vom Kanton Zug 1846 als erste mit Niveaulinien von 10 m Äquidistanz.

In Österreich wurden vom Erzherzog Karl Schritte eingeleitet zur Herstellung von neuen, auf Triangulation beruhenden Karten. Sie wurden 1806 begonnen. Für die Originalaufnahmen wurde der Maßstab der Theresianischen und Josephinischen Aufnahmen 1: 28 800 (auch 1: 14 400) beibehalten. Die Spezialkarten wurden in 1: 144 000 in den Jahren 1810—1869 veröffentlicht.

Dänemark einschließlich Schleswig-Holstein führte von 1765—1830 seine Vermessungen durch. In Schweden publizierte der Baron S. G. Hermelin seine Geografiske Kartor öfver Sverige usw. 1797—1818. In den Niederlanden war durch General Krayenhoff seit 1800 eine sehr gute Triangulation geschaffen worden, die als Basis der 1829 erschienenen Karte 1: 115 200 diente.

Ganz allgemein läßt sich über die topographischen Karten

des 18. und 19. Jahrhunderts bis etwa 1840 sagen, sie wurden in ähnlicher Weise hergestellt wie unsere heutigen Kolonialkarten. Die damaligen geographischen Zeitschriften lesen sich ähnlich wie die heutigen Reiseberichte aus fernen Ländern, selbst wenn sie deutsche Gebiete behandeln. Lange Listen von geographischen Koordinaten bilden einen wichtigen Stoff. Die Kartenkritiker untersuchten zunächst, ob für die wichtigsten Orte die letzten und zuverlässigsten Ortsbestimmungen benutzt waren. Kompaß und Meßkette, allenfalls der Meßtisch und das Diopterlineal waren die Instrumente. Der Anschluß der Vermessungen erfolgte meist an astronomisch bestimmte Punkte. Erst am Ende des 18. Jahrhunderts wurden Triangulierungen in größerem Umfange allgemein ausgeführt. Um 1800 kamen dann noch Klinometermessungen für die Böschungen dazu, um diese in Schraffen darzustellen und abzutönen. Es ist daher wirklich erstaunlich, was für z. T. vorzügliche und wirkungsvolle Terrainbilder damals bereits erzielt wurden, obgleich ihnen keinerlei Isohypsenzeichnung zugrunde lag. Mustergültig war in der Beziehung besonders die Oberreitsche Karte von Sachsen.

Gegenüber den tatsächlichen Leistungen, wie sie in allen diesen Vermessungswerken vorliegen, bedeuten die theoretischen Fortschritte der Gebirgsdarstellung nichts weiter als geistvolle Anregungen, die ihrer Zeit und den zur Verfügung stehenden, technischen Hilfsmitteln zu weit vorauseilen und infolgedessen oft den erbitterten Widerspruch der zeitgenössischen Fachleute hervorrufen. Man kann es den Leuten ja auch nicht verdenken, daß sie sich gegen Isohypsen wehrten, solange es kein Hilfsmittel gab, solche mit einiger Sicherheit zu topographieren. Seit 1801 werden erst Isohypsen zunächst in Einzelkarten größten Maßstabes angewendet, so lieferte der Kommandant Haxo einen Plan 1: 300 von Rocca d'Anfo am rechten Ufer des Lago d'Idrio, so wurde 1809—1811

der Golf von Spezzia 1:1000 in gleicher Weise dargestellt, 1812 arbeiteten französische Offiziere unter General Bautrand einen Plan von Korfu 1:2000 mit Isohypsen aus.

Die amtliche Kartographie seit etwa 1840.

Die neueste Periode der topographischen Karten wird durch die 1840 erfolgte Konstruktion der Kippregel eingeleitet, die erst die einheitliche Durchführung von Isohypsenkarten gestattete. Aber auch die geodätische Grundlage der Karten wird ungefähr seit dieser Zeit verbessert. Die von Gauß 1809—1826 publizierte Methode der kleinsten Quadrate wird allmählich in der Geodäsie eingeführt und erlaubt das Ausgleichen verschiedener Messungen. Dazu kommt die Einführung der Lithographie anstelle des Kupferstichs, wenngleich sie für offizielle Publikationen eine bei weitem geringere Rolle spielte und noch spielt als für private Kartenwerke. 1840—1853 vollendeten Kurhessen und 1859 die Hohenzollerschen Lande ihre mit der Kippregel aufgenommenen Isohypsenkarten[1]) in 1:50 000, erstere wurde dann 1859 bis 1861, letztere 1863 in den Handel gebracht. Allmählich folgten auch die übrigen deutschen Staaten diesem Beispiele. Dafür mußten naturgemäß die seit etwa 1800 ausgeführten Aufnahmen wieder über Bord geworfen werden, was verschieden lange dauerte. Bis in die letzten Jahre waren noch Karten im Gebrauch, die nach den veralteten Prinzipien einer vergangenen Zeit hergestellt waren, so z. B. die alte preußische Karte 1:80 000 für manche Teile der Rheinlande, so die Papensche Karte von Hannover 1:100 000. Für Württemberg und Baden kamen eben solange Zeit die älteren Blätter in 1:50 000 aus der ersten Hälfte des Jahrhunderts zur Verwendung. Die Originalaufnahmen in größeren Maßstäben wurden lange Zeit nicht veröffentlicht.

---

[1]) Über den Stand der kartographischen Arbeiten seit etwa 1800 siehe E. v. Sydow in Petermanns Mitteilungen, seit 1857.

Bayern hatte seinen topographischen Atlas von B. 1:50 000 im Jahre 1867 zum ersten Male fertig.

Oldenburg veröffentlichte erst 1856 die Schrenksche Karte 1:200 000 auf Grund von Aufnahmen aus den Jahren 1835—1850. Kleinere Verwaltungsgebiete zogen es deshalb bis in die neuere Zeit zuweilen vor, auf Grund eigenen Materials Wege und Eisenbahnkarten in großen Maßstäben von Amts wegen herauszugeben, da die Landesaufnahme-institute den allseitigen Bedürfnissen besonders in der Zeit des großen, wirtschaftlichen Aufschwungs beim besten Willen nicht folgen konnten.

Preußen hatte seine Karte 1:100 000 bereits 1840 als Gradabteilungsblätter angelegt, Sachsen hatte sich dieser Einteilung angeschlossen. Beide Staaten konnten daher im Jahre 1878 ihre seit 1865[1] nach verbesserten Aufnahmen gezeichneten Blätter in die nunmehrige Karte des Deutschen Reiches 1:100 000[2]) mit aufnehmen. Das gesamte Gebiet wird auf 675 Blättern dargestellt. Preußen hat die Ausführung von 545 Blättern übernommen (zugleich mit für Elsaß-Lothringen, Hessen und die Thüringischen Staaten), Bayern hat 80, Sachsen 30, Württemberg 20. Die Karten werden in Kupferstich einfarbig schwarz, allenfalls mit schabloniertem Grenzkolorit hergestellt[3]. (Fig. 30.)

Seit 1900 werden auch farbige Blätter hergestellt, die das Flußnetz blau, Gebirge braun, alles übrige schwarz

---

[1]) Das Aufnahmeverfahren mit Kippregel und Distanzlatte wurde 1852 eingeführt.

[2]) v. Zglinicki, Karte des Deutschen Reiches, sowie A. Penck, Zur Vollendung der Karte des Deutschen Reiches 1:100 000 Zeitschr. d. Ges. f. Erdk., Berlin 1910.

[3]) Jedes Blatt kostet 1,50 M. Seit einigen Jahren kommen auch Umdrucke ohne Kolorit in den Handel, die nur 0,50 M. kosten. Für Lehranstalten ermäßigen sich bei direktem Bezuge von den Vertriebsstellen der Karte diese Preise auf 0,75 bzw. 0,30 M. Bei Bestellung eines Blattes der Umdruckausgabe in 50 Exemplaren reduziert sich der Preis sogar auf 0,15 M. (Plankammer der Landesaufnahme Berlin; Topogr. Bureau d. Kgl. Bayerischen Generalstabs München; Abteilung f. Landesaufnahme d. Kgl. Sächsischen Generalstabes Dresden; Topogr. Bureau d. Kgl. Württemberg. Kriegsministeriums Stuttgart.)

enthalten. Außerdem sind in die Bergstriche noch Isohypsen von 50 zu 50 m eingefügt. Für die Blätter des bayerischen Hochgebirges werden noch Hilfsplatten benutzt, die das Gebirge mit einem Schattenton versehen.

In Preußen und Elsaß-Lothringen und den Thüringischen Staaten sowie Hessen dienen als Grundmaterial der Karte 1:100 000 die sogenannten Meßtischblätter 1:25 000. Es sind dies durchgängig neue Aufnahmen mit Isohypsen, die einfarbig schwarz auf lithographischem Wege vervielfältigt werden. (Fig. 29.) In Süddeutschland lagen ähnliche Blätter zum Teil bereits vor. Dieses Material konnte direkt als Vorlage für die Blätter der Reichskarte nach vorausgegangener Korrektur verwendet werden. Nur die südbayerischen sog. Positionsblätter erwiesen sich dafür als unzureichend. Sie werden durch Neuaufnahmen in 1:25 000 ersetzt; ebenso ist Württemberg dabei, seine Blätter im gleichen Maßstabe neu zu bearbeiten, es dürfte damit die zurzeit schönsten und besten Meßtischblätter überhaupt erlangen. Die badischen Blätter (1876—1889) (Fig. 27), die württembergischen (seit 1893) und die sächsischen Blätter (1879—1886) werden dreifarbig, teilweise in Kupferstich, ausgeführt (Flüsse blau, Höhenlinien braun, alles übrige schwarz). Die neueren bayerischen Blätter (Positionsblätter) sind teilweise ganz schwarz, mit Isohypsen und Schraffen, teilweise schwarz und braun gedruckt. Die neuesten sind mit ganz hervorragender Terraincharakterisierung dreifarbig ausgeführt (Fig. 28). Von den insgesamt 5101 Meßtischblättern des Deutschen Reiches entfallen auf Preußen und die dabei beteiligten Gebiete 3699 Blatt, auf Sachsen 156, auf Baden 170, auf Württemberg 184 und endlich auf Bayern 892 (allerdings etwas kleinere) Blätter[1]).

[1]) Unika auf Deutschem Gebiet dürften die 1:2500 Karten von Württemberg, sowie die neue topographische Karte von Braunschweig 1:10 000 sein, beide mit Isohypsen und durch Lithographie vervielfältigt.

Neben diesen Hauptkartenwerken wird seit etwa 10 Jahren die topographische Übersichtskarte des Deutschen Reiches 1: 200 000 (196 Blätter) herausgegeben, eine farbige Karte mit blau gedruckten Flüssen, braunen Isohypsen und schwarzer Situation und Schrift. Sie soll die sogenannte Reymannsche topographische Spezialkarte von Mitteleuropa 1: 200 000 mit 796 Blättern ersetzen, die bereits 1806 begonnen wurde. Ursprünglich eine private Leistung der Kartographischen Anstalt Karl Flemming in Glogau, wurde sie 1874 von der Preußischen Landesaufnahme angekauft. Neuerdings sind auch eine ganze Reihe Blätter einer ganz neuen Karte 1: 300 000 von der Preußischen Landesaufnahme herausgegeben worden.

In amtlichem Auftrage werden ferner die Karten unserer Kolonien in der geographischen Anstalt Dietrich Reimer, Berlin, bearbeitet.

Es würde zu weit führen, hier die verschiedenen topographischen Kartenwerke aller Staaten aufzuführen. Es seien deshalb im allgemeinen nur die Kartenwerke aufgezählt, die ihrer Stellung nach etwa der Karte des Deutschen Reiches 1: 100 000 entsprechen und zwar als die am meisten gebrauchten nur die von Europa. Über einen Teil der osteuropäischen und außereuropäischen berichtet fortlaufend H. Wagner sowie H. Haack im Geographischen Jahrbuch, letzterer auch im kartographischen Monatsbericht von Petermanns Mitteilungen. Über den Bestand an kartographischen Aufnahmen der Erde siehe Carrière in letzterer Zeitschrift 1911. Ferner siehe V. Haardt von Hartenthurn, Die militärisch wichtigsten Kartenwerke der europäischen Staaten, in: Mitteilungen der Milit.-Geograph. Instituts in Wien 1907.

Österreich-Ungarn: 1. Spezialkarte der Österr.-Ung. Monarchie, 1: 75 000, 832 Blätter schwarz in Heliogravüre, also photomechanisch. Schraffen in senkrechter Beleuchtung mit Isohypsen. (Taf. 4, Fig. 33.)

2. Generalkarte von Mitteleuropa, 1: 200 000, 282 Blätter, wie 1 jedoch ohne Isohypsen mit braunem Terrain und grünem Waldkolorit. Die Karte reicht auch über die gesamte Balkanhalbinsel.

Schweiz: 1. Karte der Schweiz 1: 100 000 seit 1842, sogenannte Dufourkarte, 25 Blätter schwarz in Kupferstich. Schraffen in schräger Beleuchtung. Neuerdings werden die Flüsse blau gedruckt. (Taf. 5, Fig. 34.)

2. Topographischer Atlas der Schweiz (Siegfried-Atlas) 1:25000 für das Hügelland in Kupferstich, 1: 50 000 für das Hochgebirge in Lithographie. Sämtlich dreifarbig mit Isohypsen.

Frankreich: 1. Carte de la France, 273 Blätter, 1: 80 000, 1818—1878, schwarz in Kupferstich mit Schraffen, auch Umdrucke.

2. Carte de la France dressée par le service vicinal, 587 Blätter, 1: 100 000. Seit 1896, vierfarbig in Lithographie. Schummerung.

3. Carte de la France, 864 Blätter 1:50000, in Vorbereitung seit 1897. Vierfarbig in Zinkographie mit Isohypsen. Vollständige Neuaufnahme.

4. Carte de la France, 82 Blätter, 1:200000. Vierfarbig in Zinkographie. Schummerung.

Großbritannien und Irland: 1. New One inch-Ordnance Map, 696 Blätter, 1: 63 360. Schwarz in Kupferstich, seit 1872.

2. Map of England Two-inch-Ordnance Survey, 120 Blätter, 1: 126 720.

Dänemark: 1. Kaart over Jydland sowie De Danske Öer, 133 Blätter, 1: 40 000.

2. Kaart over Danmark, 68 Blätter, 1: 100 000. Seit 1890.

Niederlande: Topographische en Militaire Kaart van het Koningrijk der Nederlanden, 62 Blätter, 1:50000. Schwarzdruck. Seit 1885 auch eine farbige Ausgabe.

Belgien: 1. Carte topographique de la Belgique, 427 Blätter. 1: 20 000, farbig, teilweise mit 1 m Isohypsen.

2. Carte topographique de la Belgique, 72 Blätter, 1: 40 000, farbig.

Norwegen: Topografisk Kart over Kongeriget Norge:

1. Nordlige del 1: 100 000. Gradabteilungskarte.

2. Sydlige del: Rektangel Karterne, 1: 100 000. Die Blatteinteilung ist unabhängig vom Gradnetz. Etwa 340 Blätter. Heliogravüre, jedoch Steindruck. Schwarz mit brauner Schummerung. (Taf. 6, Fig. 36.)

3. Amtskarterne, 1: 200 000. Kupferstich. Gebirge in Horizontalschraffen. (Taf. 5, Fig. 35.)

Schweden: 1. Karta öfver Norra Sverige, 1: 200 000. Gradabteilungskarte. 84 Blätter. Kupferstich, jedoch Steindruck, schwarz.

2. Generalstabens Karta öfver Sverige, Södre Delen 234 Blätter, 1: 100 000. Die Blatteinteilung ist unabhängig vom Gradnetz, Kupferstich, jedoch Steindruck. Schwarz.

Rußland: 1. Militärtopographische Karte des Europäischen Rußlands. 3 Werstkarte. Bisher zirka 600 Blätter, 1: 126 000.

2. Spezialkarte des Europäischen Rußlands, 177 Blätter, 1: 420 000.

Serbien: Topographische Karte des Königreichs Serbien, 97 Blätter, 1: 75 000. Vierfarbig.

Bulgarien: Karte des Teiles der Balkanhalbinsel, welcher das Kriegstheater von 1877—1878 umfaßt; 1: 126 000 und 1: 210 000. Je 62 Blätter in russischer Sprache, dreifarbig. Seit 1900 sind bulgarische Arbeiten im Gange, die jedoch nicht veröffentlicht werden.

Rumänien: Harta speciala a Românici, 415 Blätter, 1: 50 000. Dreifarbig in Lithographie. Seit 1909 auch einige Blätter in 1: 100 000. Dreifarbig mit Isohypsen.

Griechenland: Carte de la Morée und Carte de la Gréce, 1: 200 000, vom französischen Dépôt de la guerre. Karten von Attika, 1: 25 000 von Curtius und Kaupert. Neuerdings wird eine Neuaufnahme von Thessalien durchgeführt für die neue Spezialkarte von Griechenland, 1: 75 000. Erst wenige Blätter sind fertig.

Italien: Carta del Regno d'Italia, 277 Blätter, 1: 100 000. Schwarz in Heliogravüre. Schraffen teilweise in senkrechter, teilweise in schräger Beleuchtung mit Isohypsen.

Spanien: 1. Mapa de España, 1080 Blätter, 1: 50 000. Vierfarbig mit Isohypsen. Seit 1884 etwa 150 Blätter fertig.

2. Atlas de España y sus Posesiones de ultramar (Coellos Karte), 64 Blätter, 1: 200 000.

Portugal: Carta Chorographica dos Reinos de Portugal e Algarve, 37 Blätter, 1: 100 000.

Die private Kartographie seit etwa 1840.

Mit der Einführung der Lithographie an Stelle des Kupferstiches in den vierziger Jahren des 19. Jahrhunderts war ein Mittel gegeben, die Karten schneller und billiger herzustellen. Die bisherigen Kartenbilder waren nur eintönig schwarz, allenfalls mit Handkolorit versehen. Jetzt konnten Farbflächen, vor allem aber das Gebirge farbig gedruckt

werden. Die neue Technik mußte naturgemäß in den alten, kartographischen Anstalten große Umwälzungen hervorrufen. Sie half im Verein mit den wachsenden Zentralisationsbestrebungen der deutschen Staaten und deren Neuaufnahmen, den Kupferplattenbestand der alten Privatinstitute wertlos zu machen und das Aufkommen neuer Firmen zu begünstigen.

Zu den einschneidendsten Neuerungen gehören die durch v. Hauslab angeregten, farbigen Höhenschichtenkarten (1842[1]). Sie wurden nach dem Prinzip koloriert: unten im Tiefland Weiß, nach oben folgen Gelb, Rötlichbraun, Grün, Blaugrün, Violett — also je höher, desto dunklere Farben. Sonklar, H. Berghaus, v. Sydow u. a. haben die umgekehrte Skala gewählt, also je höher, desto heller. Oder wie besser zu formulieren ist, nach unten immer dunkler werdende kalte, nach oben immer wärmere Farben. Besonders v. Sydow hat, obgleich nicht als erster, durch die allmähliche Einführung der farbigen Höhenschichten in seinem methodischen Schulatlas viel zur Verbreitung dieser Darstellungsmethode beigetragen. Er benutzte sie zur Ergänzung der Gebirgsdarstellung in Schraffen.

Von der Wirkung der Spektralfarben auf das Auge ausgehend, hat Peucker 1898 vorgeschlagen, die Farbenreihe des Spektrums für die Höhenschichten anzuwenden in der Weise, daß auf die kalten blauen und grünen Farben in den Tiefen die warmen gelben und roten auf den Höhen folgen. So sicher wie seine Theorie aber für die Lichtfarben des Spektrums gilt, so unsicher wird sie in ihren praktischen Resultaten angesichts des heutigen Standes der Farbenfabrikation und der Reproduktionstechnik. Solange es nicht gelingt, dauerhafte, d. h. lichtbeständige Farben zu fabrizieren, die in jeder Kombination sich drucken lassen und die dabei stets einen bestimmten, zahlenmäßig ausdrückbaren

[1]) Siehe Peucker, Schattenplastik und Farbenplastik, 1898.

Effektwert besitzen, so lange hängt nur allzu vieles vom individuellen Geschmack und Geschick ab, so lange ist eine objektive Farbenabstimmung im Sinne Peuckers unmöglich. Da jedoch unsere mittelalterlichen Maler es ungleich besser als die heutigen verstanden haben, mit Farben zu malen, die wie es scheint, Jahrhunderte hindurch nur wenig sich verändert haben, so sollte man meinen, etwas Ähnliches müßte auch in unserer Zeit einmal möglich sein.

Durch die Einführung der Lithographie als Reproduktionsmittel ist außer farbigen Karten vor allem auch die Schummerung als Ersatz für die Bergschraffen möglich geworden. Für Karten in großem Maßstabe ist die Schummerung in Verbindung mit Isohypsen überhaupt das beste Darstellungs-Mittel.

Noch besser sind natürlich Isohypsen mit Höhenschichten und Schummerung (sei es nun in senkrechter oder schiefer Beleuchtung). Eine der schönsten Karten dieser Art ist die „Höhenschichtenkarte von Bayern 1: 250 000, herausgegeben 1906 vom Bayerischen Topographischen Bureau". In dieser Verbindung ist die Schummerung sogar den Schraffen vorzuziehen. Nur bei kleinen Maßstäben empfehlen sich letztere aus technischen Gründen.

Ganz eigenartige Wege wandelten die Schweizer Kartographen, die offenbar durch die seit 1842 erscheinende Dufourkarte sowohl als auch durch die Höhenschichtenkarten beeinflußt wurden. Ihnen kamen die Vorteile der Lithographie am allermeisten zugute. Am deutlichsten kann man das Ringen nach einer Verbindung der Isohypsenkarten mit Höhenschichten und mit schräger Beleuchtung auf R. Leuzingers Carte de la France erkennen. Dasselbe gilt für seine biblisch-topographische Karte von Palästina. Allmählich entwickelten sich aus den einfachen Isohypsenkarten mit Schummerungs- und Schattentönen die Schweizer Relief-

karten mit farbigen Schummerungen für die Höhen, die nach oben immer wärmer in der Farbe werden, mit blauvioletten Schattentönen für die im Schatten liegenden Hänge und mit Separattönen für das Tiefland. Diese letzteren werden wiederum abgestuft, indem man die Ebenen um so dunkler koloriert, je tiefer sie liegen. An der Herausbildung dieser Darstellungsmethode sind besonders Leuzinger, Imfeld[1]), Becker und H. Kümmerly beteiligt. Letzterer ist besonders hervorzuheben als Bearbeiter des Kolorits der eidgenössischen Schulwandkarte der Schweiz, 1:200 000 (1900). (Taf. 6, Fig. 36.)

Wenn man von der Segantini abgelauschten Farbenzerstreuung absieht, so stimmen die bei Bearbeitung des Reliefs dieser letzteren Karte befolgten Prinzipien im wesentlichen mit den Vorschlägen H. Wiechels (1878) überein. Nur stützt sich letzterer auf zahlenmäßig begründete Beleuchtungsgesetze, auch kann er infolgedessen nur einfarbig grau in Grau arbeiten.

Lediglich auf den Kuhnertschen Wandkarten sind die Wiechelschen Untersuchungen bisher ausgenutzt worden. Leider ist hier das Prinzip im Tiefland durchbrochen worden. Anstatt das Tiefland auch dunkelgrau anzulegen — wie es die theoretische Entwicklung fordert — ist es grün angelegt, um Wünschen der Schule entgegenzukommen.

Außerhalb der Schweiz ist man im allgemeinen bei der Darstellung des Geländes in Schraffen oder Schummerung bei senkrechter Beleuchtung verblieben, erstere abgesehen von offiziellen topographischen Karten fast ausschließlich auf Karten kleiner Maßstäbe von etwa 1:500 000 abwärts. Auf Schulkarten für den Handgebrauch und auf Wandkarten wird beides mit Höhenschichten kombiniert. Auf guten Verkehrs-

[1]) Neben Heim und Oberlercher ist Imfeld auch noch als Bearbeiter der zur Zeit besten Reliefs zu erwähnen.

karten und in den Handatlanten, d. h. auf wertvollen Karten werden in der Hauptsache die Schraffen verwendet. Hierbei gilt im allgemeinen nicht mehr das Prinzip, je steiler desto stärkere Schraffen, sondern je höher desto stärkere Bergstriche.

Die Herstellung in Kupferstich ist für diese Karten fast durchweg fallen gelassen worden. Selbst der Stielersche Handatlas wird jetzt vom Stein gedruckt, allerdings noch immer in Kupfer gestochen. Eine ganze Reihe von Atlanten wird sogar schon ganz ausgezeichnet von Zink gedruckt, also mittels Buchdruck reproduziert, der feinere Farbenabtönungen gestattet. Allerdings ist dies nur bei sehr großen Auflagen durchführbar. Z. B. Andrees Handatlas, Dierckes Schulatlanten. Abgesehen von diesem großen technischen Fortschritt ist der Hauptfortschritt der deutschen Kartographie wohl auf dem Gebiete der Kartenbearbeitung zu suchen, vor allem eingeleitet durch Petermann, Heinrich und Hermann Berghaus, Heinrich und Richard Kiepert und ihre Schüler.

Die alten Handatlanten — teilweise aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts — sind stehen geblieben, so der Weimarsche, der Zieglersche, später der von Sohr-Berghaus und der von Heinrich Kiepert (seit 1860). Nur der Handatlas von Stieler (seit 1817) und der von Andree (seit 1881), sowie der seit 15 Jahren erscheinende von Debes beherrschen heute die Absatzgebiete und sie dürften wohl unstreitig die besten Atlanten ihrer Art überhaupt sein[1]).

Von großen Kartenwerken sind hier ferner noch zu erwähnen: W. Liebenows Spezialkarte von Mitteleuropa 1:300000 in 164 Blättern, sowie: Vogels Karte des Deutschen Reiches 1:500000 in 28 Blättern. Letztere kostet gebunden

[1]) Meyers Handatlas ist eine sehr geschickte Zusammenstellung aus den schönen Karten des Konversationslexikons. Der Spamersche Handatlas ist eine sehr schlecht gedruckte Übersetzung eines französischen Atlas. Der Sohr-Berghaus ist in der Neubearbeitung seit 10 Jahren noch nicht über die 10. Lieferung hinausgekommen.

nur 12 M. Eine neue farbige Ausgabe davon ist in Vorbereitung.

Auch auf dem Gebiete der Schulatlanten und Schulwandkarten dürfte zurzeit die deutsche Kartographie die Spitze halten. So bieten die Atlanten von Diercke-Gaebler, Lehmann-Paetzold, Sydow-Wagner, Debes, Lüddecke, Haack, Keil und Riecke bei billigem Preis einen großen Stoff[1]). Von den Autoren der Wandkarten-Serien seien nur die folgenden Namen genannt: Kiepert, Habenicht, Haack, Wagner und Debes, Diercke, Bamberg, Kuhnert-Leipoldt, Gaebler.

In Wien blüht seit einigen Jahren eine gute kartographische Schule auf. Der Hartlebensche Volksatlas, früher sehr wenig Originalarbeit, ist anscheinend besser geworden. Die Schulatlanten von Tschamler, Kozenn, Rothaug, Peucker, Heiderich enthalten mancherlei Originelles. Die Heiderichschen und Freitagschen Wandkarten sind zum Teil sehr wirkungsvoll.

In Italien ist das Agostinische Institut in Rom in der Schaffung guter Karten bahnbrechend vorgegangen. Wunderschön ist z. B. die Carta d'Italia del Touring Club Italiano, 58 Blätter in 1: 250 000.

Für russische Verhältnisse ausgezeichnet sind auch die Karten des Verlags Marcks in St. Petersburg, die zwar mit Ausnahme der Originalarbeiten über Rußland lediglich Übersetzungen fremdländischer Karten und Plagiate darstellen, technisch aber sehr viel besser als die Arbeiten der übrigen russischen Privatinstitute sind.

Von den französischen Atlanten kann man als nach unseren Begriffen gut bearbeitet nur den von Vivien de Saint-Martin und Schrader betrachten, der leider seit 1877

---

[1]) Nur die Niederlande liefern so ausgezeichnete Schulatlanten, daß man sie mit den hier genannten vergleichen kann. Manches Originelle enthält auch der Eidgenössische Schweizerische Schulatlas.

immer noch nicht fertig geworden ist. Die vielen übrigen Hand- und Schulatlanten — Schraders Atlas de Géographie moderne, Atlas Vidal-Lablache, Atlas Niox usw. — sind zwar sehr geschickt angelegt, aber sehr elementar gezeichnet.

Die Karten der englischen Atlanten, vor allem der Imperial-Atlas, Royal Sovereign-Atlas, Stanfords Atlas of the World, London, Atlas of Universal Geography, The 20 th Century Citizens Atlas, Handy General Atlas etc., sind zwar oft gut bearbeitet, enthalten jedoch entweder gar keine oder nur eine höchst dürftige Gebirgsdarstellung. Originell und gut bearbeitet, zum Teil auch sehr gut gedruckt, sind einige umfangreiche Spezialatlanten, so Bartholomew's Meteorological Atlas (als teilweiser Ersatz für den deutschen „Berghaus' Physikalischer Atlas"), Bartholomew's Commercial Atlas, Bartholomew's Survey Atlases of England and Wales, Scotland and Ireland, Philipp's Commercial Mercantile Marine Atlas, etc.

Ganz andere Wege verfolgt die amerikanische Kartographie. Während das staatliche „Geological Survey" die anerkannt vorzüglichen, topographischen Karten herausgibt mit ausgezeichneter Charakterisierung der Gebirgsformen, fehlt der privaten Kartographie offenbar jegliches Interesse für die Gebirgsdarstellung. Sie liefert lediglich Eisenbahnkarten ohne Gebirge. Ein Unikum ist da z. B. Rand Mc. Nally's Indexed Atlas of the World, der halbjährlich neu korrigiert aufgelegt wird, eine für europäische Verhältnisse unglaubliche Fixigkeit, die nur mit Hilfe der „wax-engraving"-Manier, sowie durch die Anspruchslosigkeit des dortigen Publikums möglich ist. Besser sind die Schulatlanten, die in der Hauptsache mit Bildern und Anschauungsdiagrammen arbeiten.

Tafel 1.

Fig. 27. Neue topographische Karte von Baden, Nr. 100. 1 : 25 000. (Original dreifarbig.) 1879.

Fig. 28. Topographische Karte von Bayern, Nr. 840. 1 : 25 000. (Original dreifarbig.) 1907.

Tafel 2.



Fig. 29. Preußisches Meßtischblatt, Nr. 2304. 1 : 25 000. 1909.

Tafel 3.

Fig. 30. Karte des Deutschen Reiches. 1 : 100 000. Nr. 336.

Fig. 31. Isohypsengrundlage von Fig. 30. (Nicht veröffentlicht.)

Tafel 4.

602
590
Schwabegg
(555)

Fig. 32. Topographischer Atlas von Bayern, sog. Positionsblätter, Nr. 661. (Bis 1883.) 1 : 25 000.



Fig. 33. Österreichische Spezialkarte. Blatt Kufstein. 1 : 75 000.

Tafel 5.

Fig. 34. Topographische Karte der Schweiz, sog. Dufourkarte.
1 : 100 000. Bl. 42. 1833—1863.



Fig. 35. Norwegen: Kart over Stavanger Amt. 1 : 200 000. 1866.

Tafel 6.



Fig. 36. Eidgenössische Schulwandkarte der Schweiz (H. Kümmerly). 1 : 200 000.
(Original 12farbig.)

Fig. 37. Topografisk kart over kongeriget Norge Nr. 9. 1 : 100 000. 1904. (Original dreifarbig).



Fig. 38. Neue topogr. Karte von Baden. 1 : 250 000. Bl. 118. 1883. (Original dreifarbig.)

Tafel 8.



Fig. 39. L. Aegerter, Karte der Brentagruppe. 1 : 25 000. (Deutscher und Österreichischer Alpen-Verein.)

Register.

Sammlung Göschen

Jeder Band in Leinw. geb. **80 Pf.**

Verzeichnis der bis jetzt erschienenen Bände.

Abwässer. Wasser und Abwässer. Ihre Zusammensetzung, Beurteilung u. Untersuchung von Professor Dr. Emil Haselhoff, Vorsteher der landw. Versuchsstation in Marburg in Hessen. Nr. 473.

Ackerbau- u. Pflanzenbaulehre v. Dr. Paul Rippert i. Essen u. Ernst Langenbeck, Gr.-Lichterfelde. Nr. 232.

Agrarwesen und Agrarpolitik von Prof. Dr. W. Wygodzinski in Bonn. 2 Bändchen. I: Boden u. Unternehmung. Nr. 592.

— — II: Kapital u. Arbeit in der Landwirtschaft. Verwertung der landwirtschaftl. Produkte. Organisation des landwirtschaftl. Berufsstandes. Nr. 593.

Agrikulturchemie I: Pflanzenernährung v. Dr. Karl Grauer. Nr. 329.

Agrikulturchemische Kontrollwesen, Das, v. Dr. Paul Krische in Leopoldshall-Staßfurt. Nr. 304.

— **Untersuchungsmethoden** von Prof. Dr. Emil Haselhoff, Vorsteher der landwirtschaftl. Versuchsstation in Marburg in Hessen. Nr. 470.

Akkumulatoren, Die, für Elektrizität v. Kais. Reg.-Rat Dr.-Ing. Richard Albrecht in Berlin-Zehlendorf. Mit 52 Figuren. Nr. 620.

Akustik. Theoret. Physik I: Mechanik u. Akustik. Von Dr. Gustav Jäger, Prof. an d. Techn. Hochschule in Wien. Mit 19 Abb. Nr. 76.

— **Musikalische,** von Professor Dr. Karl L. Schäfer in Berlin. Mit 36 Abbild. Nr. 21.

Algebra. Arithmetik und Algebra von Dr. H. Schubert, Professor an der Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg. Nr. 47.

Algebra. Beispielsammlung z. Arithmetik und Algebra von Dr. Herm. Schubert, Prof. a. d. Gelehrtenschule d. Johanneums i. Hamburg. Nr. 48.

Algebraische Kurven v. Eugen Beutel. Oberreallehrer in Vaihingen-Enz, I: Kurvendiskussion. Mit 57 Fig. im Text. Nr. 435.

— — II: Theorie u. Kurven dritter u. vierter Ordnung. Mit 52 Fig. im Text. Nr. 436.

Alpen, Die, von Dr. Rob. Sieger, Professor an der Universität Graz. Mit 19 Abb. u. 1 Karte. Nr. 129.

Althochdeutsche Literatur mit Grammatik, Übersetzung u. Erläuterungen v. Th. Schauffler, Prof. am Realgymnasium in Ulm. Nr. 28.

Alttestamentl. Religionsgeschichte von D. Dr. Max Löhr, Professor an der Universität Königsberg. Nr. 292.

Amphibien. Das Tierreich III: **Reptilien u. Amphibien** v. Dr. Franz Werner, Prof. an der Universität Wien. Mit 48 Abbild. Nr. 383.

Analyse, Techn.-Chem., von Dr. G. Lunge, Prof. a. d. Eidgen. Polytechnischen Schule in Zürich. Mit 16 Abb. Nr. 195.

Analysis, Höhere, I: Differentialrechnung. Von Dr. Frdr. Junker, Rektor des Realgymnasiums u. der Oberrealschule in Göppingen. Mit 68 Figuren. Nr. 87.

— — **Repetitorium und Aufgabensammlung zur Differentialrechnung** von Dr. Frdr. Junker, Rektor d. Realgymnas. u. d. Oberrealsch. in Göppingen. Mit 46 Fig. Nr. 146.

Bauführung. Kurzgefaßtes Handbuch über das Wesen der Bauführung v. Archit. Emil Beutinger, Assistent an d. Techn. Hochschule in Darmstadt. M. 25 Fig. u. 11 Tabell. Nr. 399.

Baukunst, Die, des Abendlandes v. Dr. K. Schäfer, Assist. a. Gewerbemuseum, Bremen. Mit 22 Abb. Nr. 74.

— **des Schulhauses** v. Prof. Dr.-Ing. Ernst Vetterlein, Darmstadt. **I:** Das Schulhaus. M. 38 Abb. Nr. 443.

— — **II:** Die Schulräume — Die Nebenanlagen. M. 31 Abb. Nr. 444.

Bausteine. Die Industrie der künstlichen Bausteine und des Mörtels von Dr. G. Rauter in Charlottenburg. Mit 12 Tafeln. Nr. 234.

Baustoffkunde, Die, v. Prof. H. Haberstroh, Oberl. a. d. Herzogl. Baugewerkschule Holzminden. Mit 36 Abbildungen. Nr. 506.

Bayern. Bayerische Geschichte von Dr. Hans Ockel in Augsburg. Nr. 160.

— **Landeskunde des Königreichs Bayern** v. Dr. W. Götz, Prof. a. d. Kgl. Techn. Hochschule München. M. Profil., Abb. u. 1 Karte. Nr. 176.

Befestigungswesen. Die geschichtliche Entwicklung des Befestigungswesens vom Aufkommen der Pulvergeschütze bis zur Neuzeit von Reuleaux, Major b. Stabe d. 1. Westpreuß. Pionierbataill. Nr. 17. Mit 30 Bildern. Nr. 569.

Beschwerderecht. Das Disziplinar- u. Beschwerderecht für Heer u. Marine v. Dr. Max E. Mayer, Prof. a. d. Univ. Straßburg i. E. Nr. 517.

Betriebskraft, Die zweckmäßigste, von Friedr. Barth, Oberingen. in Nürnberg. 1. Teil: Einleitung. Dampfkraftanlagen. Verschied. Kraftmaschinen. M. 27 Abb. Nr. 224.

— — **II:** Gas-, Wasser- u. Wind-Kraftanlagen. M. 31 Abb. Nr. 225.

— — **III:** Elektromotoren. Betriebskostentabellen. Graph. Darstell. Wahl d. Betriebskraft. M. 27 Abb. Nr. 474.

Bewegungsspiele v. Dr. E. Kohlrausch, Prof. am Kgl. Kaiser Wilhelms-Gymn. zu Hannover. M. 15 Abb. Nr. 96.

Bleicherei. Textil-Industrie **III: Wäscherei, Bleicherei, Färberei und ihre Hilfsstoffe** v. Dr. Wilh. Massot, Prof. a. d. Preuß. höh. Fachschule für Textilindustrie in Krefeld. Mit 28 Fig. Nr. 186.

Blütenpflanzen, Das System der, mit Ausschluß der Gymnospermen von Dr. R. Pilger, Kustos am Kgl. Botanischen Garten in Berlin-Dahlem Mit 31 Figuren. Nr. 393.

Bodenkunde von Dr. P. Vageler in Königsberg i. Pr. Nr. 455.

Brandenburgisch-Preußische Geschichte von Prof. Dr. M. Thamm, Dir. des Kaiser Wilhelms-Gymnasiums in Montabaur. Nr. 600.

Brasilien. Landeskunde der Republik Brasilien von Bel Rodolpho von Ihering. Mit 12 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 373.

Brauereiwesen I: Mälzerei von Dr. Paul Dreverhoff, Dir. der Brauer- u. Mälzerschule zu Grimma. Mit 16 Abbildungen. Nr. 303.

Britisch-Nordamerika. Landeskunde von Britisch-Nordamerika v. Prof. Dr. A. Oppel in Bremen. Mit 13 Abb. und 1 Karte. Nr. 284.

Buchführung in einfachen u. doppelten Posten v. Prof. Rob. Stern, Oberl. d. Öffentl. Handelslehranst. u. Doz. d. Handelshochschule zu Leipzig. M. vielen Formul. Nr. 115.

Buddha von Professor Dr. Edmund Hardy. Nr. 174.

Burgenkunde, Abriß der, von Hofrat Dr. Otto Piper in München. Mit 30 Abbildungen. Nr. 119.

Bürgerliches Gesetzbuch siehe: Recht des BGB.

Byzantinisches Reich. Geschichte des byzantinischen Reiches von Dr. K. Roth in Kempten. Nr. 190.

Chemie, Allgemeine u. physikalische, von Dr. Max Rudolphi, Prof. an der Techn. Hochschule in Darmstadt. Mit 22 Figuren. Nr. 71.

— **Analytische,** von Dr. Johannes Hoppe in München. **I:** Theorie und Gang der Analyse. Nr. 247.

— — **II:** Reaktion der Metalloide und Metalle. Nr. 248.

— **Anorganische,** von Dr. Jos. Klein in Mannheim. Nr. 37.

Deutsche Unterrichtswesen. Geschichte des deutschen Unterrichtswesens v. Prof. Dr. Friedrich Seiler, Direktor des Kgl. Gymnasiums zu Luckau. **I:** Von Anfang an bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. Nr. 275.

— — **II:** Vom Beginn d. 19. Jahrh. bis auf die Gegenwart. Nr. 276.

Deutsche Urheberrecht, Das, an literarischen, künstlerischen u. gewerblichen Schöpfungen, mit besonderer Berücksichtigung der internat. Verträge v. Dr. Gust. Rauter, Patentanwalt in Charlottenburg. Nr. 263.

Deutsche Volkslied, Das, ausgewählt u. erläutert von Prof. Dr. Jul. Sahr. 2 Bändchen. Nr. 25 u. 132.

Deutsche Wehrverfassung von Karl Endres, Geheimer Kriegsrat u. vortragender Rat im Kriegsministerium in München. Nr. 401.

Deutsches Wörterbuch v. Dr. Richard Loewe. Nr. 64.

Deutsche Zeitungswesen, Das, von Dr. Robert Brunhuber in Köln a. Rh. Nr. 400.

Deutsches Zivilprozeßrecht von Prof. Dr. Wilhelm Kisch in Straßburg i. E. 3 Bände. Nr. 428—430.

Dichtungen aus mittelhochdeutscher Frühzeit. In Ausw. mit Einltg. u. Wörterb. herausgeg. v. Dr. Herm. Jantzen, Direktor d. Königin Luise-Schule i. Königsberg i. Pr. Nr. 137.

Dietrichepen. Kudrun und Dietrichepen. Mit Einleitung u. Wörterbuch von Dr. O. L. Jiriczek, Prof. a. d. Universität Würzburg. Nr. 10.

Differentialrechnung von Dr. Friedr. Junker, Rektor d. Realgymnasiums u. der Oberrealschule in Göppingen. Mit 68 Figuren. Nr. 87.

— **Repetitorium u. Aufgabensammlung zur Differentialrechnung** von Dr. Friedr. Junker, Rektor d. Realgymnasiums u. d. Oberrealschule in Göppingen. Mit 46 Fig. Nr. 146.

Drogenkunde von Rich. Dorstewitz in Leipzig und Georg Ottersbach in Hamburg. Nr. 413.

Druckwasser- und Druckluft-Anlagen. Pumpen, Druckwasser- u. Druckluft-Anlagen von Dipl.-Ingen. Rudolf Vogdt, Regierungsbaumstr. a. D. in Aachen. Mit 87 Fig. Nr. 290.

Eddalieder mit Grammatik, Übersetzg. u. Erläuterungen von Dr. Wilhelm Ranisch, Gymnasialoberlehrer in Osnabrück. Nr. 171.

Eisenbahnbau. Die Entwicklung des modernen Eisenbahnbaues v. Dipl.-Ing. Alfred Birk, o. ö. Prof. a. d. k. k. Deutschen Techn. Hochschule in Prag. Mit 27 Abbild. Nr. 553.

Eisenbahnen, Die Linienführung der, von H. Wegele, Professor an der Techn. Hochschule in Darmstadt. Mit 52 Abbildungen. Nr. 623.

Eisenbahnfahrzeuge von H. Hinnenthal, Regierungsbaumeister u. Oberingen. in Hannover. **I:** Die Lokomotiven. Mit 89 Abbild. im Text und 2 Tafeln. Nr. 107.

— — **II:** Die Eisenbahnwagen und Bremsen. Mit Anh.: Die Eisenbahnfahrzeuge im Betrieb. Mit 56 Abb. im Text u. 3 Taf. Nr. 108.

Eisenbahnpolitik. Geschichte d. deutschen Eisenbahnpolitik v. Betriebsinspektor Dr. Edwin Kech in Karlsruhe i. B. Nr. 533.

Eisenbahnverkehr, Der, v. Kgl. Eisenbahn-Rechnungsdirektor Th. Wilbrand in Berlin-Friedenau. Nr. 618.

Eisenbetonbau, Der, v. Reg.-Baumstr. Karl Rößle. Mit 75 Abbildungen. Nr. 349.

Eisenbetonbrücken von Dr.-Ing. K. W. Schaechterle in Stuttgart. Mit 104 Abbildungen. Nr. 627.

Eisenhüttenkunde von A. Krauß, dipl. Hütteningenieur. **I:** Das Roheisen. Mit 17 Fig. u. 4 Taf. Nr. 152.

— — **II:** Das Schmiedeisen. M. 25 Fig. u. 5 Taf. Nr. 153.

Eisenkonstruktionen im Hochbau von Ingen. Karl Schindler in Meißen. Mit 115 Figuren. Nr. 322.

Eiszeitalter, Das, v. Dr. Emil Werth in Berlin-Wilmersdorf. Mit 17 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 431.

Elastizitätslehre für Ingenieure I: Grundlagen und Allgemeines über Spannungszustände, Zylinder, Ebene Platten, Torsion, Gekrümmte Träger. Von Dr.-Ing. Max Enßlin, Prof. a. d. Kgl. Baugewerkschule Stuttgart und Privatdozent a. d. Techn. Hochschule Stuttgart. Mit 60 Abbild. Nr. 519.

Elektrischen Meßinstrumente, Die, von J. Herrmann, Prof. an der Techn. Hochschule in Stuttgart. Mit 195 Figuren. Nr. 477.

Elektrische Telegraphie, Die, von Dr. Lud. Rellstab. Mit 19 Fig. Nr. 172.

Elektrizität. Theoret. Physik III: Elektrizität u. Magnetismus von Dr. Gust. Jäger, Prof. a. d. Techn. Hochschule in Wien. Mit 33 Abbildgn. Nr. 78.

Elektrochemie von Dr. Heinr. Danneel in Genf. **I:** Theoretische Elektrochemie u. ihre physikalisch-chemischen Grundlagen. Mit 16 Fig. Nr. 252.

— — **II:** Experiment. Elektrochemie, Meßmethoden, Leitfähigkeit, Lösungen. Mit 26 Fig. Nr. 253.

Elektromagnet. Lichttheorie. Theoret. Physik IV: Elektromagnet. Lichttheorie u. Elektronik von Professor Dr. Gust. Jäger in Wien. Mit 21 Figuren. Nr. 374.

Elektrometallurgie von Dr. Friedrich Regelsberger, Kaiserl. Reg.-Rat in Steglitz-Berlin. M. 16 Fig. Nr. 110.

Elektrotechnik. Einführung in die Starkstromtechnik v. J. Herrmann, Prof. d. Elektrotechnik an der Kgl. Techn. Hochschule Stuttgart. **I:** Die physikalischen Grundlagen. Mit 95 Fig. u. 16 Taf. Nr. 196.

— — **II:** Die Gleichstromtechnik. Mit 118 Fig. und 16 Taf. Nr. 197.

— — **III:** Die Wechselstromtechnik. Mit 147 Fig. u. 16 Taf. Nr. 198.

Elektrotechnik. Die Materialien des Maschinenbaues und der Elektrotechnik von Ingenieur Prof. Hermann Wilda in Bremen. Mit 3 Abbildgn. Nr. 476.

Elsaß-Lothringen, Landeskunde von, v. Prof. Dr. R. Langenbeck in Straßburg i. E. Mit 11 Abbild. u. 1 Karte. Nr. 215.

Englisch-deutsches Gesprächsbuch von Prof. Dr. E. Hausknecht in Lausanne. Nr. 424.

Englische Geschichte v. Prof. L. Gerber, Oberlehrer in Düsseldorf. Nr. 375.

Englische Handelskorrespondenz von E. E. Whitfield, M. A., Oberlehrer an King Edward VII Grammar School in King's Lynn. Nr. 237.

Englische Literaturgeschichte von Dr. Karl Weiser in Wien. Nr. 69.

— — **Grundzüge und Haupttypen d. englischen Literaturgeschichte** von Dr. Arnold M. M. Schröer, Prof. an der Handelshochschule in Köln. 2 Teile. Nr. 286, 287.

Englische Phonetik mit Lesestücken von Dr. A. E. Dunstan, Lektor an der Univers. Königsberg i. Pr. Nr. 601.

Entwicklungsgeschichte der Tiere von Dr. Johannes Meisenheimer, Prof. der Zoologie an der Universität Jena. **I:** Furchung, Primitivanlagen, Larven, Formbildung, Embryonalhüllen. Mit 48 Figuren. Nr. 378.

— — **II:** Organbildung. Mit 46 Fig. Nr. 379.

Epigonen, Die, des höfischen Epos. Auswahl aus deutschen Dichtungen des 13. Jahrhunderts von Dr. Viktor Junk, Aktuarius der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. Nr. 289.

Erdbau von Reg.-Baum. Erwin Link in Stuttgart. Mit vielen Abbild. Nr. 630.

Erdmagnetismus, Erdstrom u. Polarlicht von Dr. A. Nippoldt, Mitglied des Königl. Preußischen Meteorologischen Instituts in Potsdam. Mit 7 Tafeln und 16 Figuren. Nr. 175.

Erdteile, Länderkunde der außereuropäischen, von Dr. Franz Heiderich, Professor an der Exportakademie in Wien. Mit 11 Textkärtchen und Profilen. Nr. 63.

Ernährung und Nahrungsmittel von Oberstabsarzt Professor H. Bischoff in Berlin. Mit 4 Abbild. Nr. 464.

Ethik von Prof. Dr. Thomas Achelis in Bremen. Nr. 90.

Europa, Länderkunde von, von Dr. Franz Heiderich, Prof. a. d. Exportakademie in Wien. Mit 14 Textkärtchen u. Diagrammen u. einer Karte der Alpeneinteilung. Nr. 62.

Exkursionsflora von Deutschland zum Bestimmen d. häufigeren i. Deutschland wildwachsenden Pflanzen von Dr. W. Migula, Prof. an der Forstakademie Eisenach. 2 Teile. Mit je 50 Abbildungen. Nr. 268 und 269.

Experimentalphysik v. Prof. R. Lang in Stuttgart. I: Mechanik der festen, flüssigen und gasigen Körper. Mit 125 Figuren. Nr. 611.

Explosivstoffe. Einführung in d. Chemie der explosiven Vorgänge von Dr. H. Brunswig in Steglitz. Mit 6 Abbild. und 12 Tab. Nr. 333.

Familienrecht. Recht d. Bürgerlichen Gesetzbuches. Viertes Buch: Familienrecht von Dr. Heinrich Titze, Prof. a. d. Univ. Göttingen. Nr. 305.

Färberei. Textil-Industrie III: Wäscherei, Bleicherei, Färberei und ihre Hilfsstoffe von Dr. Wilhelm Massot, Prof. an der Preußischen höheren Fachschule f. Textilindustrie in Krefeld. Mit 28 Fig. Nr. 186.

Feldgeschütz, Das moderne, v. Oberstleutnant W. Heydenreich, Militärlehrer a. d. Militärtechn. Akademie in Berlin. I: Die Entwicklung des Feldgeschützes seit Einführung des gezogenen Infanteriegewehrs bis einschl. der Erfindung des rauchl. Pulvers, etwa 1850 bis 1890. Mit 1 Abbild. Nr. 306.

— — II: Die Entwicklung d. heutigen Feldgeschützes auf Grund der Erfindung des rauchlosen Pulvers, etwa 1890 bis zur Gegenwart. Mit 11 Abbild. Nr. 307

Fernsprechwesen, Das, von Dr. Ludwig Rellstab in Berlin. Mit 47 Fig. und 1 Tafel. Nr. 155.

Festigkeitslehre v. W. Hauber, Dipl.-Ingenieur. Mit 56 Fig. Nr. 288.

— **Aufgabensammlung zur Festigkeitslehre mit Lösungen** von R. Haren, Diplom-Ingenieur in Mannheim. Mit 42 Fig. Nr. 491.

Fette, Die, und Öle sowie die Seifen- u. Kerzenfabrikat. u. d. Harze, Lacke, Firnisse m. ihren wicht. Hilfsstoffen von Dr. Karl Braun in Berlin. I: Einf. in d. Chemie, Besprech. einiger Salze u. d. Fette u. Öle. Nr. 335.

— — II: Die Seifenfabrikation, die Seifenanalyse und die Kerzenfabrikation. Mit 25 Abbild. Nr. 336.

— — III: Harze, Lacke, Firnisse. Nr. 337.

Feuerwaffen. Geschichte d. gesamten Feuerwaffen bis 1850. Die Entwicklung der Feuerwaffen v. ihrem ersten Auftreten bis zur Einführung der gezogenen Hinterlader, unter besonderer Berücksichtig. d. Heeresbewaffnung von Major a. D. W. Gohlke, Steglitz-Berlin. Mit 105 Abbildungen. Nr. 530.

Filzfabrikation. Textil-Industrie II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation von Professor Max Gürtler, Geh. Regierungsr. im Kgl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 29 Fig. Nr. 185.

Finanzsysteme der Großmächte, Die, (Internat. Staats- und Gemeinde-Finanzwesen) v. O. Schwarz, Geh. Oberfinanzrat in Berlin. 2 Bändchen. Nr. 450 und 451.

Finanzwissenschaft von Präsident Dr. R. van der Borght in Berlin. I: Allgemeiner Teil. Nr. 148.

— — II: Besonderer Teil (Steuerlehre). Nr. 391.

Finnisch-ugrische Sprachwissenschaft von Dr. Josef Szinnyei, Prof. an der Universität Budapest. Nr. 463.

Finnland. Landeskunde des Europäischen Rußlands nebst Finnlands von Prof. Dr. A. Philippson in Halle a. S. Nr. 359.

Firnisse. Harze, Lacke, Firnisse von Dr. Karl Braun in Berlin. (Fette und Öle III.) Nr. 337.

Fische. Das Tierreich IV: Fische von Prof. Dr. Max Rauther in Neapel. Mit 37 Abbild. Nr. 356.

Fischerei und Fischzucht von Dr. Karl Eckstein, Prof. a. d. Forstakademie Eberswalde, Abteilungsdirigent bei der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens. Nr. 159.

Flora. Exkursionsflora von Deutschland zum Bestimmen der häufigeren in Deutschland wildwachsenden Pflanzen v. Dr. W. Migula, Prof. a. d. Forstakademie Eisenach. 2 Teile. Mit je 50 Abbild. Nr. 268, 269.

Flußbau von Regierungsbaumeister Otto Rappold in Stuttgart. Mit 103 Abbildungen. Nr. 597.

Forensische Psychiatrie von Professor Dr. W. Weygandt, Dir. d. Irrenanstalt Friedrichsberg i. Hamburg. 2 Bändchen. Nr. 410 u. 411.

Geometrie, Analytische. Aufgabensammlung zur Analytischen Geometrie des Raumes von O. Th. Bürklen, Professor am Kgl. Realgymnasium in Schwäb.-Gmünd. Mit 8 Fig. Nr. 309.

— **Darstellende,** von Dr. Robert Haußner, Prof. an d. Univ. Jena. I. Mit 110 Figuren. Nr. 142.

— — II. Mit 40 Figuren. Nr. 143.

— **Ebene,** von G. Mahler, Professor am Gymnasium in Ulm. Mit 111 zweifarbigen Figuren. Nr. 41.

— **Projektive,** in synthet. Behandlung von Dr. Karl Doehlemann, Prof. an der Universität München. Mit 91 Figuren. Nr. 72.

Geometrische Optik, Einführung in die, von Dr. W. Hinrichs in Wilmersdorf-Berlin. Nr. 532.

Geometrisches Zeichnen von H. Becker, Architekt u. Lehrer an der Baugewerkschule in Magdeburg, neubearbeitet von Prof. J. Vonderlinn in Münster. Mit 290 Figuren und 23 Tafeln im Text. Nr. 58.

Germanische Mythologie von Dr. E. Mogk, Prof. a. d. Univ. Leipzig. Nr. 15.

Germanische Sprachwissenschaft von Dr. Rich. Loewe. Nr. 238.

Gesangskunst. Technik der deutschen Gesangskunst von Osk. Noë u. Dr. Hans Joachim Moser. Nr. 576.

Geschichtswissenschaft, Einleitung in die, v. Dr. Ernst Bernheim, Prof. an der Univ. Greifswald. Nr. 270.

Geschütze, Die modernen, der Fußartillerie v. Mummenhoff, Major u. Lehrer an d. Fußartillerie-Schießschule in Jüterbog. **I:** Vom Auftreten d. gezogenen Geschütze bis zur Verwendung des rauchschwachen Pulvers 1850—1890. Mit 50 Textbildern. Nr. 334.

— — **II:** Die Entwicklung der heutigen Geschütze der Fußartillerie seit Einführung des rauchschwachen Pulvers 1890 bis zur Gegenwart. Mit 33 Textbildern. Nr. 362.

Geschwindigkeitsregler der Kraftmaschinen, Die, von Dr.-Ing. H. Kröner in Friedberg. Mit 33 Figuren. Nr. 604.

Gesetzbuch, Bürgerliches, siehe: Recht des Bürgerlichen Gesetzbuches.

Gesundheitslehre. Der menschliche Körper, sein Bau und seine Tätigkeiten v. E. Rebmann, Oberschulrat in Karlsruhe. Mit Gesundheitslehre von Dr. med. H. Seiler. Mit 47 Abbild. u. 1 Tafel. Nr. 18.

Gewerbehygiene von Dr. E. Roth in Potsdam. Nr. 350.

Gewerbewesen von Werner Sombart, Professor an der Handelshochschule Berlin. I. II. Nr. 203, 204.

Gewerbliche Arbeiterfrage, Die, von Werner Sombart, Prof. a. d. Handelshochschule Berlin. Nr. 209.

Gewerbliche Bauten. Industrielle und gewerbliche Bauten (Speicher, Lagerhäuser u. Fabriken) v. Architekt Heinr. Salzmann in Düsseldorf. **I:** Allgemeines über Anlage und Konstruktion der industriellen und gewerblichen Bauten. Nr. 511.

— — **II:** Speicher und Lagerhäuser. Mit 123 Figuren. Nr. 512.

Gewichtswesen. Maß-, Münz- u. Gewichtswesen v. Dr. Aug. Blind, Prof. a. d. Handelsschule in Köln. Nr. 283.

Gießereimaschinen von Dipl.-Ing. Emil Treiber in Heidenheim a. B. Mit 51 Figuren. Nr. 548.

Glas- und keramische Industrie (Industrie der Silikate, der künstlichen Bausteine und des Mörtels I) v. Dr. Gust. Rauter in Charlottenburg. Mit 12 Tafeln. Nr. 233.

Gleichstrommaschine, Die, von Ing. Dr. C. Kinzbrunner in Manchester. Mit 81 Figuren. Nr. 257.

Gletscherkunde v. Dr. Fritz Machaček in Wien. Mit 5 Abbildungen im Text und 11 Tafeln. Nr. 154.

Gotische Sprachdenkmäler mit Grammatik, Übersetzung u. Erläutergn. v. Dr. Herm. Jantzen, Direktor d. Königin Luise-Schule in Königsberg i. Pr. Nr. 79.

Gottfried von Straßburg. Hartmann von Aue. Wolfram von Eschenbach und Gottfried von Straßburg. Auswahl a. d. höfisch. Epos m. Anmerk. u. Wörterbuch v. Dr. K. Marold, Prof. am Kgl. Friedrichs-Kollegium z. Königsberg/Pr. Nr. 22.

Graphischen Künste, Die, von Carl Kampmann, k. k. Lehrer an der k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Mit zahlreichen Abbildungen u. Beilagen. Nr. 75.

Hygiene des Städtebaus, Die, von Prof. H. Chr. Nußbaum in Hannover. Mit. 30 Abb. Nr. 348.

— **des Wohnungswesens, Die,** von Prof. H. Chr. Nußbaum in Hannover. Mit 5 Abbild. Nr. 363.

Iberische Halbinsel. Landeskunde der Iberischen Halbinsel von Dr. Fritz Regel, Prof. a. d. Univ. Würzburg. M. 8 Kärtchen u. 8 Abb. im Text u. 1 Karte in Farbendruck. Nr. 235.

Indische Religionsgeschichte von Prof. Dr. Edmund Hardy. Nr. 83.

Indogerman. Sprachwissenschaft von Dr. R. Meringer, Professor an der Univers. Graz. M. 1 Tafel. Nr. 59.

Industrielle u. gewerbliche Bauten (Speicher, Lagerhäuser u. Fabriken) von Architekt Heinr. Salzmann in Düsseldorf. **I:** Allgemeines üb. Anlage u. Konstruktion d. industriellen u. gewerblichen Bauten. Nr. 511.

— — **II:** Speicher und Lagerhäuser. Mit 123 Figuren. Nr. 512.

Infektionskrankheiten, Die, und ihre Verhütung von Stabsarzt Dr. W. Hoffmann in Berlin. Mit 12 vom Verfasser gezeichneten Abbildungen und einer Fiebertafel. Nr. 327.

Insekten. Das Tierreich V: Insekten von Dr. J. Groß in Neapel (Stazione Zoologica). Mit 56 Abbildungen. Nr. 594.

Instrumentenlehre v. Musikdir. Franz Mayerhoff in Chemnitz. **I:** Text. Nr. 437.

— — **II:** Notenbeispiele. Nr. 438.

Integralrechnung von Dr. Friedr. Junker, Rekt. d. Realgymnasiums u. d. Oberrealschule in Göppingen. Mit 89 Figuren. Nr. 88.

— **Repetitorium u. Aufgabensammlung zur Integralrechnung** von Dr. Friedr. Junker, Rekt. d. Realgymnasiums u. der Oberrealschule in Göppingen. M. 52 Fig. Nr. 147.

Israel. Geschichte Israels bis auf die griechische Zeit von Lic. Dr. J. Benzinger. Nr. 231.

Italienische Handelskorrespondenz v. Prof. Alberto de Beaux, Oberlehrer am Königl. Institut S. S. Annunziata in Florenz. Nr. 219.

Italienische Literaturgeschichte von Dr. Karl Voßler, Professor an der Universität München. Nr. 125.

Kalkulation, Die, im Maschinenbau von Ingen. H. Bethmann, Dozent am Technikum Altenburg. Mit 63 Abbildungen. Nr. 486.

Kältemaschinen. Die thermodynamischen Grundlagen der Wärmekraft- und Kältemaschinen von M. Röttinger, Dipl.-Ing. in Mannheim. Mit 73 Figuren. Nr. 2.

Kamerun. Die deutschen Kolonien I: Togo und Kamerun von Prof. Dr. Karl Dove. Mit 16 Tafeln und einer lithogr. Karte. Nr. 441.

Kanal- und Schleusenbau von Regierungsbaumeister Otto Rappold in Stuttgart. Mit 78 Abb. Nr. 585.

Kant, Immanuel. (Geschichte der Philosophie Bd. 5) von Dr. Bruno Bauch, Prof. a. d. Univ. Jena Nr. 536.

Kartell u. Trust v. Dr. S. Tschierschky in Düsseldorf. Nr. 522.

Kartenkunde von Dr. M. Groll, Kartograph in Berlin. 2 Bändchen. **I:** Die Projektionen. Mit 56 Fig. Nr. 30.

— — **II:** Der Karteninhalt und das Messen auf Karten. Mit 39 Fig. Nr. 599.

Kartographische Aufnahmen u. geograph. Ortsbestimmung auf Reisen von Dr.-Ing. R. Hugershoff, Prof. an der Forstakademie zu Tharandt. Mit 73 Figuren. Nr. 607.

Kaufmännische Rechtskunde. I: Das Wechselwesen v. Rechtsanwalt Dr. Rud. Mothes in Leipzig. Nr. 103.

— **II:** Der Handelsstand v. Rechtsanwalt Dr. jur. Bruno Springer, Leipzig. Nr. 545.

Kaufmännisches Rechnen von Prof. Richard Just, Oberlehrer a. d. Öffentl. Handelslehranstalt d. Dresdener Kaufmannschaft. I. II. III Nr. 139, 140, 187.

Keramische Industrie. Die Industrie der Silikate, der künstlichen Bausteine und des Mörtels von Dr. Gust. Rauter. **I:** Glas- u. keram. Industrie. Mit 12 Taf. Nr. 233.

Kerzenfabrikation. Die Seifenfabrikation, die Seifenanalyse und die Kerzenfabrikation von Dr. Karl Braun in Berlin. (Die Fette u. Öle II.) Mit 25 Abb. Nr. 336.

Kiautschou. Die deutschen Kolonien II: **Das Südseegebiet und Kiautschou** v. Prof. Dr. K. Dove. Mit 16 Taf. u. 1 lithogr. Karte. Nr. 520.

Kinematik von Dipl.-Ing. Hans Polster, Assist. a. d. Kgl. Techn. Hochschule Dresden. M. 76 Abb. Nr. 584.

Kirchenrecht v. Dr. E. Sehling, ord. Prof. d. Rechte in Erlangen. Nr. 377.

Klima und Leben (Bioklimatologie) von Dr. Wilh. R. Eckardt, Assist. an der öffentl. Wetterdienststelle in Weilburg. Nr. 629.

Klimakunde I: Allgemeine Klimalehre von Prof. Dr. W. Köppen, Meteorologe der Seewarte Hamburg. Mit 7 Taf. u. 2 Figuren. Nr. 114.

Kolonialgeschichte von Dr. Dietrich Schäfer, Professor der Geschichte an der Universität Berlin. Nr. 156.

Kolonialrecht, Deutsches, von Prof. Dr. H. Edler von Hoffmann, Studiendirektor d. Akademie für kommunale Verwaltung in Düsseldorf. Nr. 318.

Kometen. Astronomie. Größe, Bewegung u. Entfernung d. Himmelskörper v. A. F. Möbius, neu bearb. v. Dr. Herm. Kobold, Prof. an der Univ. Kiel. **II:** Kometen, Meteore u. das Sternsystem. Mit 15 Fig. u. 2 Sternkarten. Nr. 529

Kommunale Wirtschaftspflege von Dr. Alfons Rieß, Magistratsassessor in Berlin. Nr. 534.

Kompositionslehre. Musikalische Formenlehre v. Steph. Krehl. I. II. M. viel. Notenbeispiel. Nr. 149, 150.

Kontrapunkt. Die Lehre von der selbständigen Stimmführung v. Steph. Krehl in Leipzig. Nr. 390.

Kontrollwesen, Das agrikulturchemische, von Dr. Paul Kirsche in Leopoldshall-Staßfurt. Nr. 304.

Koordinatensysteme v. Paul B. Fischer, Oberl. a. d. Oberrealschule zu Groß-Lichterfelde. Mit 8 Fig. Nr. 507.

Körper, Der menschliche, sein Bau und seine Tätigkeiten von E. Rebmann, Oberschulrat in Karlsruhe. Mit Gesundheitslehre v. Dr. med. H. Seiler. Mit 47 Abb. u. 1 Tafel. Nr. 18.

Kostenanschlag siehe: Veranschlagen.

Kriegsschiffbau. Die Entwicklung des **Kriegsschiffbaues vom Altertum bis zur Neuzeit.** Von Tjard Schwarz, Geh. Marinebaurat und Schiffbau-Direktor. I. Teil: Das Zeitalter der Ruderschiffe u. der Segelschiffe für die Kriegsführung zur See vom Altertum bis 1840. Mit 32 Abbildungen. Nr. 471.

— — II. Teil: Das Zeitalter der Dampfschiffe für die Kriegsführung zur See von 1840 bis zur Neuzeit. Mit 81 Abbildungen. Nr. 472.

Kriegswesens, Geschichte des, von Dr. Emil Daniels in Berlin. **I:** Das antike Kriegswesen. Nr. 488.

— — **II:** Das mittelalterliche Kriegswesen. Nr. 498.

— — **III:** Das Kriegswesen der Neuzeit. Erster Teil. Nr. 518.

— — **IV:** Das Kriegswesen der Neuzeit. Zweiter Teil. Nr. 537.

— — **V:** Das Kriegswesen der Neuzeit. Dritter Teil. Nr. 568.

Kristallographie v. Dr. W. Bruhns, Prof. a. d. Bergakademie Clausthal. Mit 190 Abbild. Nr. 210.

Kristalloptik, Einführung in die, von Dr. Eberhard Buchwald i. München. Mit 124 Abbildungen. Nr. 619.

Kudrun und Dietrichepen. Mit Einleitung und Wörterbuch von Dr. O. L. Jiriczek, Professor an der Universität Würzburg. Nr. 10.

Kultur, Die, der Renaissance. Gesittung, Forschung, Dichtung v. Dr. Robert F. Arnold, Professor an der Universität Wien. Nr. 189.

Kulturgeschichte, Deutsche, von Dr. Reinh. Günther. Nr. 56.

Kurvendiskussion. Algebraische Kurven von Eug. Beutel, Oberreallehrer in Vaihingen-Enz. **I:** Kurvendiskussion. Mit 57 Fig. im Text. Nr. 435.

Kurzschrift siehe: Stenographie.

Küstenartillerie. Die Entwicklung der **Schiffs- und Küstenartillerie bis zur Gegenwart** v. Korvettenkapitän Huning. Mit Abbildungen und Tabellen. Nr. 606.

Lacke. Harze, Lacke, Firnisse von Dr. Karl Braun in Berlin. (Die Fette und Öle III.) Nr. 337.

Lagerhäuser. **Industrielle und gewerbliche Bauten.** (Speicher, Lagerhäuser u. Fabriken) von Architekt Heinrich Salzmann, Düsseldorf. **II:** Speicher u. Lagerhäuser. Mit 123 Fig. Nr. 512.

Länder- und Völkernamen von Dr. Rud. Kleinpaul in Leipzig. Nr. 478.

Landstraßenbau von Kgl. Oberlehrer A. Liebmann, Betriebsdirekt. a. D. i. Magdeburg. Mit 44 Fig. Nr. 598.

Landwirtschaftliche Betriebslehre v. E. Langenbeck in Groß-Lichterfelde. Nr. 227.

Landwirtschaftlichen Maschinen, Die, von Karl Walther, Diplom.-Ing. in Mannheim. 3 Bändchen. Mit vielen Abbildgn. Nr. 407—409.

Lateinische Grammatik. Grundriß der latein. Sprachlehre v. Prof. Dr. W. Votsch in Magdeburg. Nr. 82.

— **Sprache.** **Geschichte der lateinischen Sprache** von Dr. Friedrich Stolz, Professor an der Universität Innsbruck. Nr. 492.

Licht. **Theoretische Physik II. Teil: Licht und Wärme.** Von Dr. Gust. Jäger, Prof. an der Techn. Hochschule in Wien. M. 47 Abb. Nr. 77.

Logarithmen. Vierstellige Tafeln und Gegentafeln für logarithmisches u. trigonometrisches Rechnen in zwei Farben zusammengestellt von Dr. Herm. Schubert, Prof. an der Gelehrtenschule des Johanneums in Hamburg. Nr. 81.

— **Fünfstellige,** von Professor August Adler, Direktor der k. k. Staatsoberrealschule in Wien. Nr. 423.

Logik. **Psychologie und Logik zur Einführung in die Philosophie** von Professor Dr. Th. Elsenhans. Mit 13 Figuren. Nr. 14.

Lokomotiven. **Eisenbahnfahrzeuge** von H. Hinnenthal. **I:** Die Lokomotiven. Mit 89 Abb. im Text u. 2 Tafeln. Nr. 107.

Lothringen. **Geschichte Lothringens** von Dr. Herm. Derichsweiler, Geh. Regierungsrat in Straßburg. Nr. 6.

— **Landeskunde v. Elsaß-Lothringen** v. Prof. Dr. R. Langenbeck in Straßburg i. E. Mit 11 Abb. u. 1 Karte. Nr. 215.

Lötrohrprobierkunde. **Qualitative Analyse mit Hilfe des Lötrohrs** von Dr. Mart. Henglein in Freiberg i. Sa. Mit 10 Figuren. Nr. 483.

Lübeck. **Landeskunde d. Großherzogtümer Mecklenburg u. der Freien u. Hansestadt Lübeck** v. Dr. Sebald Schwarz, Direktor der Realschule zum Dom in Lübeck. Mit 17 Abbildungen und Karten im Text und 1 lithographischen Karte. Nr. 487.

Luftsalpeter. Seine Gewinnung durch den elektrischen Flammenbogen von Dr. G. Brion, Prof. an der Kgl. Bergakademie in Freiberg. Mit 50 Figuren. Nr. 616.

Luft- und Meeresströmungen von Dr. Franz Schulze, Direktor der Navigationsschule zu Lübeck. Mit 27 Abbildungen und Tafeln. Nr. 551.

Lüftung. **Heizung und Lüftung** von Ing. Johannes Körting in Düsseldorf. **I:** Das Wesen und die Berechnung d. Heizungs- u. Lüftungsanlagen. Mit 34 Fig. Nr. 342.

— — **II:** Die Ausführung der Heizungs- und Lüftungsanlagen. Mit 191 Figuren. Nr. 343.

Luther, Martin, und Thom. Murner. Ausgewählt und mit Einleitungen u. Anmerkungen versehen v. Prof. G. Berlit, Oberlehrer am Nikolaigymnasium zu Leipzig. Nr. 7.

Magnetismus. **Theoretische Physik III. Teil: Elektrizität u. Magnetismus.** Von Dr. Gustav Jäger, Prof. an der Technischen Hochschule Wien. Mit 33 Abbildungen. Nr. 78.

Mälzerei. **Brauereiwesen I: Mälzerei** von Dr. P. Dreverhoff, Direktor d. Öffentlichen und 1. Sächs. Versuchsstation für Brauerei und Mälzerei, sowie der Brauer- und Mälzerschule zu Grimma. Nr. 303.

Maschinenbau, Die Kalkulation im, von Ingenieur H. Bethmann, Doz. am Technikum Altenburg. Mit 63 Abbildungen. Nr. 486.

— **Die Materialien des Maschinenbaues und der Elektrotechnik** von Ingenieur Prof. Hermann Wilda. Mit 3 Abbildungen. Nr. 476.

Maschinenelemente, Die. Kurzgefaßtes Lehrbuch mit Beispielen für das Selbststudium u. d. praktischen Gebrauch von Fr. Barth, Oberingen. in Nürnberg. Mit 86 Fig. Nr. 3.

Maschinenzeichnen, Praktisches, von Ing. Richard Schiffner in Warmbrunn. I: Grundbegriffe, Einfache Maschinenteile bis zu den Kuppelungen. Mit 60 Tafeln. Nr. 589.
— — II: Lager, Riemen- und Seilscheiben, Zahnräder, Kolbenpumpe. Mit 51 Tafeln. Nr. 590.
Maßanalyse von Dr. Otto Röhm in Darmstadt. Mit 14 Fig. Nr. 221.
Maß-, Münz- und Gewichtswesen von Dr. August Blind, Professor an der Handelsschule in Köln. Nr. 283.
Materialprüfungswesen. Einführung in die moderne Technik d. Materialprüfung von K. Memmler, Dipl.-Ingenieur, ständ. Mitarbeiter am Kgl. Material-Prüfungsamte zu Groß-Lichterfelde. I: Materialeigenschaften.— Festigkeitsversuche. — Hilfsmittel für Festigkeitsversuche. Mit 58 Figuren. Nr. 311.
— — II: Metallprüfung und Prüfung von Hilfsmaterialien d. Maschinenbaues. — Baumaterialprüfung. — Papierprüfung. — Schmiermittelprüfung. — Einiges über Metallographie. Mit 31 Fig. Nr. 312.
Mathematik, Geschichte der, von Dr. A. Sturm, Prof. am Obergymnasium in Seitenstetten. Nr. 226.
Mathematische Formelsammlung und Repetitorium der Mathematik, enthaltend die wichtigsten Formeln u. Lehrsätze d. Arithmetik, Algebra, algebraischen Analysis, ebenen Geometrie, Stereometrie, ebenen und sphärischen Trigonometrie, math. Geographie, analyt. Geometrie der Ebene und des Raumes, der Differential- und Integralrechnung von O. Th. Bürklen, Professor am Kgl. Realgymnasium in Schw.-Gmünd. Mit 18 Figuren. Nr. 51.
Maurer- und Steinhauerarbeiten von Prof. Dr. phil. und Dr.-Ing. Ed. Schmitt in Darmstadt. 3 Bändchen Mit vielen Abbild. Nr. 419—421.
Mechanik. Theoret. Physik I. Teil: Mechanik und Akustik. Von Dr. Gust. Jäger, Prof. an der Technischen Hochschule in Wien. Mit 19 Abbildungen. Nr. 76.
Mechanische Technologie von Geh. Hofrat Professor A. Lüdicke in Braunschweig. 2 Bändchen. Nr. 340, 341.
Mecklenburg. Landeskunde d. Großherzogtümer Mecklenburg u. der Freien u. Hansestadt Lübeck von Dr. Sebald Schwarz, Direktor der Realschule zum Dom in Lübeck. Mit 17 Abbild. im Text, 16 Taf. und 1 Karte in Lithographie. Nr. 487.
Mecklenburgische Geschichte von Oberlehrer Otto Vitense in Neubrandenburg i. M. Nr. 610.
Meereskunde, Physische, von Prof. Dr. Gerhard Schott, Abteilungsvorsteher bei d. Deutschen Seewarte in Hamburg. Mit 39 Abbildungen im Text und 8 Tafeln. Nr. 112.
Meeresströmungen. Luft- u. Meeresströmungen v. Dr. Franz Schulze, Dir. d. Navigationsschule zu Lübeck. Mit 27 Abbildungen und Tafeln. Nr. 551.
Menschliche Körper, Der, sein Bau u. seine Tätigkeiten von E. Rebmann, Oberschulrat in Karlsruhe. Mit Gesundheitslehre v. Dr. med. H. Seiler. Mit 47 Abb. u. 1 Tafel. Nr. 18.
Metallographie. Kurze, gemeinfaßliche Darstellung der Lehre von den Metallen u. ihren Legierungen unter besond. Berücksichtigung der Metallmikroskopie v. Prof. E. Heyn u. Prof. O. Bauer a. Kgl. Materialprüfungsamt (Gr.-Lichterfelde) d. K. Techn. Hochschule zu Berlin. I: Allgem. Teil. Mit 45 Abb. im Text und 5 Lichtbildern auf 3 Tafeln. Nr. 432.
— — II: Spez. Teil. Mit 49 Abbildungen im Text und 37 Lichtbildern auf 19 Tafeln. Nr. 433.
Metallurgie von Dr. August Geitz in Kristianssand (Norwegen). I. II. Mit 21 Figuren. Nr. 313, 314.
Meteore. Astronomie. Größe, Bewegung u. Entfernung der Himmelskörper von A. F. Möbius, neu bearbeitet von Dr. Herm. Kobold, Prof. a. d. Univ. Kiel. II: Kometen, Meteore u. das Sternensystem. Mit 15 Fig. u. 2 Sternkarten. Nr. 529.
Meteorologie v. Dr. W. Trabert, Prof. an der Universität Wien. Mit 49 Abbild. u. 7 Tafeln. Nr. 54.
Militärische Bauten von Reg.-Baumeister R. Lang in Stuttgart. Mit zahlreich. Abb. Nr. 626.
Militärstrafrecht von Dr. Max Ernst Mayer, Prof. an d. Univ. Straßburg i. E. 2 Bde. Nr. 371, 372.

Mineralogie von Geheimer Bergrat Dr. R. Brauns, Prof. an d. Univ. Bonn. Mit 132 Abbild. Nr. 29.

Minnesang und Spruchdichtung. Walther von der Vogelweide mit Auswahl aus Minnesang und Spruchdichtung. Mit Anmerkungen u. einem Wörterb. von O. Güntter, Prof. an d. Oberrealschule u. an d. Techn. Hochschule i. Stuttgart. Nr. 23.

Mittelhochdeutsche Dichtungen aus mittelhochdeutscher Frühzeit. In Auswahl mit Einleitg. u. Wörterbuch herausgeg. von Dr. Hermann Jantzen, Dir. d. Königin Luise-Schule i. Königsberg i. Pr. Nr. 137.

Mittelhochdeutsche Grammatik. Der Nibelunge Nôt in Auswahl und mittelhochdeutsche Grammatik mit kurz. Wörterb. v. Dr. W. Golther, Prof. a. d. Univ. Rostock. Nr. 1.

Morgenland. Geschichte des alten Morgenlandes v. Dr. Fr. Hommel, Prof. an d. Universität München. Mit 9 Bildern u. 1 Karte. Nr. 43.

Morphologie und Organographie der Pflanzen v. Prof. Dr. M. Nordhausen i. Kiel. M. 123 Abb. Nr. 141.

Mörtel. Die Industrie d. künstlichen Bausteine und des Mörtels von Dr. G. Rauter in Charlottenburg. Mit 12 Tafeln. Nr. 234.

Mundarten, Die deutschen, von Prof. Dr. H. Reis in Mainz. Nr. 605.

Mundarten, Plattdeutsche, von Dr. Hubert Grimme, Professor an der Univers. Münster i. W. Nr. 461.

Münzwesen. Maß-, Münz- und Gewichtswesen von Dr. Aug. Blind, Professor an der Handelsschule in Köln. Nr. 283.

Murner, Thomas. Martin Luther u. Thomas Murner. Ausgewählt u. m. Einleitungen u. Anmerk. versehen von Prof. G. Berlit, Oberlehrer am Nikolaigymnas. zu Leipzig. Nr. 7.

Musik, Geschichte der alten und mittelalterlichen, v. Dr. A. Möhler in Steinhaußen. 2 Bdch. Mit zahlr. Abb. u. Musikbeil. Nr. 121 u. 347.

Musikalische Akustik von Professor Dr. Karl L. Schäfer in Berlin. Mit 36 Abbildungen. Nr. 21.

Musikal. Formenlehre (Kompositionslehre) von Stephan Krehl. I. II. Mit viel. Notenbeisp. Nr. 149, 150.

Musikästhetik von Dr. Karl Grunsky in Stuttgart. Nr. 344.

Musikgeschichte des 17. und 18. Jahrhunderts von Dr. Karl Grunsky in Stuttgart. Nr. 239.

Musikgeschichte seit Beginn des 19. Jahrhunderts v. Dr. K. Grunsky in Stuttgart. I. II. Nr. 164, 165.

Musiklehre, Allgemeine, von Stephan Krehl in Leipzig. Nr. 220.

Nadelhölzer, Die, von Dr. F. W. Neger, Prof. an der Königl. Forstakademie zu Tharandt. Mit 85 Abbildungen, 5 Tabellen und 3 Karten. Nr. 355.

Nahrungsmittel. Ernährung u. Nahrungsmittel v. Oberstabsarzt Prof. H. Bischoff in Berlin. Mit 4 Abbildungen. Nr. 464.

Nautik. Kurzer Abriß d. täglich an Bord von Handelsschiffen angew. Teils d. Schiffahrtskunde. Von Dr. Franz Schulze, Dir. d. Navigationsschule zu Lübeck. Mit 56 Abbildgn. Nr. 84.

Neugriechisch-deutsches Gesprächsbuch mit besond. Berücksichtigung d. Umgangssprache v. Dr. Johannes Kalitsunakis, Doz. am Seminar für orient. Sprache in Berlin. Nr. 585.

Neunzehntes Jahrhundert. Geschichte des 19. Jahrhunderts von Oskar Jäger, o. Honorarprof. a. d. Univ. Bonn. 1. Bdch.: 1800—1852. Nr. 216.

— — 2. Bändchen: 1853 bis Ende des Jahrhunderts. Nr. 217.

Neutestamentliche Zeitgeschichte von Lic. Dr. W. Staerk, Prof. a. der Univ. in Jena. **I:** Der historische u. kulturgeschichtl. Hintergrund d. Urchristentums. M. 3 Karten. Nr. 325.

— — **II:** Die Religion d. Judentums im Zeitalter des Hellenismus und der Römerherrschaft. Mit 1 Planskizze. Nr. 326.

Nibelunge Nôt, Der, in Auswahl und mittelhochdeutsche Grammatik mit kurzem Wörterb. v. Dr. W. Golther, Prof. an der Univ. Rostock. Nr. 1.

Nordische Literaturgeschichte I: Die isländ. u. norweg. Literatur des Mittelalters v. Dr. Wolfg. Golther, Prof. an der Universität Rostock. Nr. 254.

Nutzpflanzen von Prof. Dr. J. Behrens, Vorst. d. Großherzogl. landwirtschaftl. Versuchsanst. Augustenberg. Mit 53 Figuren. Nr. 123.

Öle. **Die Fette u. Öle** sowie d. Seifen- u. Kerzenfabrikation u. d. Harze, Lacke, Firnisse mit ihren wichtigsten Hilfsstoffen von Dr. Karl Braun in Berlin. I: Einführung in d. Chemie, Besprechung einiger Salze u. der Fette und Öle. Nr. 335.

Öle und Riechstoffe, Ätherische, von Dr. F. Rochussen in Miltitz. Mit 9 Abbildungen. Nr. 446.

Optik. Einführung in d. geometrische Optik von Dr. W. Hinrichs in Wilmersdorf-Berlin. Nr. 532.

Orientalische Literaturen. Die Literaturen des Orients von Dr. M. Haberlandt, Privatdoz. an d. Universität Wien. **I:** Die Literaturen Ostasiens und Indiens. Nr. 162.

— — **II:** Die Literaturen d. Perser, Semiten und Türken. Nr. 163.

— **Die christlichen Literaturen des Orients** von Dr. Ant. Baumstark. **I:** Einleitg. — Das christl.-aramäische u. d. kopt. Schrifttum. Nr. 527.

— — **II:** Das christlich-arabische und das äthiopische Schrifttum. — Das christliche Schrifttum der Armenier und Georgier. Nr. 528.

Ortsnamen im Deutschen, Die, ihre Entwicklung u. ihre Herkunft von Dr. Rudolf Kleinpaul in Leipzig-Gohlis. Nr. 573.

Ostafrika. (Die deutsch. Kolonien III) von Prof. Dr. K. Dove. Mit 16 Taf. u. 1 lithogr. Karte. Nr. 567.

Österreich. Österreichische Geschichte von Prof. Dr. Franz v. Krones, neubearb. von Dr. Karl Uhlirz, Prof. a. d. Univ. Graz. **I:** Von d. Urzeit b. z. Tode König Albrechts II. (1439). Mit 11 Stammtaf. Nr. 104.

— — **II:** Vom Tode König Albrechts II. bis z. Westf. Frieden (1440—1648). Mit 3 Stammtafeln. Nr. 105.

— **Landeskunde v. Österreich-Ungarn** von Dr. Alfred Grund, Prof. an d. Universität Prag. Mit 10 Textillustrationen u. 1 Karte. Nr. 244.

Ovidius Naso, Die Metamorphosen des. In Auswahl mit einer Einleit. u. Anmerk. herausgeg. v. Dr. Jul. Ziehen in Frankfurt a. M. Nr. 442.

Pädagogik im Grundriß von Professor Dr. W. Rein, Direktor d. Pädagog. Seminars a. d. Univ. Jena. Nr. 12.

— **Geschichte der,** von Oberlehrer Dr. H. Weimer in Wiesbaden. Nr. 145.

Paläogeographie. Geolog. Geschichte der Meere und Festländer von Dr. Franz Kossmat in Wien. Mit 6 Karten. Nr. 406.

Paläoklimatologie von Dr. Wilh. R. Eckardt i. Weilburg (Lahn). Nr. 482.

Paläontologie von Dr. Rud. Hoernes, Professor an der Universität Graz. Mit 87 Abbildungen. Nr. 95.

— **und Abstammungslehre** von Dr. Karl Diener, Prof. an der Univers. Wien. Mit 9 Abbild. Nr. 460.

Palästina. Landes- und Volkskunde Palästinas von Lic. Dr. Gustav Hölscher in Halle. Mit 8 Vollbildern und 1 Karte. Nr. 345.

Parallelperspektive. Rechtwinklige u. schiefwinklige Axonometrie v. Prof. J. Vonderlinn in Münster. Mit 121 Figuren. Nr. 260.

Personennamen, Die deutschen, v. Dr. Rud. Kleinpaul in Leipzig. Nr. 422.

Petrographie v. Dr. W. Bruhns, Prof. an der Bergakademie Clausthal. Mit 15 Abbildungen. Nr. 173.

Pflanze, Die, ihr Bau und ihr Leben von Prof. Dr. E. Dennert. Mit 96 Abbildungen. Nr. 44.

Pflanzenbaulehre. Ackerbau- und Pflanzenbaulehre von Dr. Paul Rippert in Essen u. Ernst Langenbeck in Groß-Lichterfelde. Nr. 232.

Pflanzenbiologie v. Dr. W. Migula, Professor an d. Forstakademie Eisenach. **I:** Allgemeine Biologie. Mit 43 Abbildungen. Nr. 127.

Pflanzenernährung. Agrikulturchemie I: Pflanzenernährung v. Dr. Karl Grauer. Nr. 329.

Pflanzengeographie von Professor Dr. Ludwig Diels in Marburg (Hessen). Nr. 389.

Pflanzenkrankheiten von Dr. Werner Friedr. Bruck, Privatdoz. i. Gießen. Mit 1 farb. Tafel und 45 Abbildgn. Nr. 310.

Pflanzenmorphologie. Morphologie u. Organographie d. Pflanzen von Prof. Dr. M. Nordhausen in Kiel. Mit 123 Abbildungen. Nr. 141.

Pflanzenphysiologie von Dr. Adolf Hansen, Prof. an der Universität Gießen. Mit 43 Abbild. Nr. 591.

Pflanzenreichs, Die Stämme des, von Privatdoz. Dr. Rob. Pilger, Kustos am Kgl. Botan. Garten in Berlin-Dahlem. Mit 22 Abb. Nr. 485.

Pflanzenwelt, Die, der Gewässer von Dr. W. Migula, Prof. a. d. Forstak. Eisenach. Mit 50 Abb. Nr. 158.

Pflanzenzellenlehre. Zellenlehre und Anatomie der Pflanzen von Prof. Dr. H. Miehe in Leipzig. Mit 79 Abbildungen. Nr. 556.

Pharmakognosie. Von Apotheker F. Schmitthenner, Assist. a. Botan. Institut d. Techn. Hochschule Karlsruhe. Nr. 251.

Pharmazeutische Chemie von Privatdozent Dr. E. Mannheim in Bonn. 3 Bändchen. Nr. 543/44 u. 588.

Philologie, Geschichte d. klassischen, v. Dr. Wilh. Kroll, ord. Prof. a. d. Univ. Münster in Westf. Nr. 367.

Philosophie, Einführung in die, von Dr. Max Wentscher, Professor an der Universität Bonn. Nr. 281.

Philosophie, Geschichte d., IV: Neuere Philosophie bis Kant von Dr. B. Bauch, Professor an der Universität Jena. Nr. 394.

— — **V: Immanuel Kant** von Dr. Bruno Bauch, Professor an d. Universität Jena. Nr. 536.

— — **VI: Die Philosophie im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts** von Arthur Drews, Prof. der Philosophie an der Techn. Hochschule in Karlsruhe. Nr. 571.

— **Hauptprobleme der,** v. Dr. Georg Simmel, Professor an der Universität Berlin. Nr. 500.

— **Psychologie und Logik** zur Einf. in d. Philosophie von Prof. Dr. Th. Elsenhans. Mit 13 Fig. Nr. 14.

Photographie, Die. Von H. Keßler, Prof. an d. k. k. Graphischen Lehr- und Versuchsanstalt in Wien. Mit 3 Taf. und 42 Abbild. Nr. 94.

Physik, Theoretische, von Dr. Gustav Jäger, Prof. der Physik an der Techn. Hochschule in Wien. I. Teil: Mechanik und Akustik. Mit 24 Abbildungen. Nr. 76.

— — II. Teil: Licht u. Wärme. Mit 47 Abbildungen. Nr. 77.

— — III. Teil: Elektrizität u. Magnetismus. Mit 33 Abbild. Nr. 78.

— — IV. Teil: Elektromagnet. Lichttheorie und Elektronik. Mit 21 Fig. Nr. 374.

Physik, Geschichte der, von Prof. A. Kistner in Wertheim a. M. I: Die Physik bis Newton. Mit 13 Fig. Nr. 293.

— — II: Die Physik von Newton bis z. Gegenwart. Mit 3 Fig. Nr. 294.

Physikalisch-Chemische Rechenaufgaben von Prof. Dr. R. Abegg und Privatdozent Dr. O. Sackur, beide an der Univ. Breslau. Nr. 445.

Physikalische Aufgabensammlung von G. Mahler, Prof. der Mathematik u. Physik am Gymnasium in Ulm. Mit den Resultaten. Nr. 243.

Physikalische Formelsammlung von G. Mahler, Prof. am Gymnasium in Ulm. Mit 65 Fig. Nr. 136.

Physikalische Messungsmethoden von Dr. Wilh. Bahrdt, Oberlehrer an d. Oberrealschule in Groß-Lichterfelde. Mit 49 Figuren. Nr. 301.

Physiologische Chemie von Dr. med. A. Legahn in Berlin. I: Assimilation. Mit 2 Tafeln. Nr. 240.

— — II: Dissimilation. Mit 1 Taf. Nr. 241.

Physische Geographie von Dr. Siegm. Günther, Prof. an der Kgl. Techn. Hochschule in München. Mit 32 Abbildungen. Nr. 26.

Physische Meereskunde von Prof. Dr. Gerh. Schott, Abteilungsvorst. b. d. Deutschen Seewarte in Hamburg. Mit 39 Abbildungen im Text und 8 Tafeln. Nr. 112.

Pilze, Die. Eine Einführung in die Kenntnis ihrer Formenreihen von Prof. Dr. G. Lindau in Berlin. Mit 10 Figurengruppen i. Text. Nr. 574.

Planetensystem. Astronomie (Größe, Bewegung u. Entfernung d. Himmelskörper) von A. F. Möbius, neu bearb. von Dr. Herm. Kobold, Prof. a. d. Univ. Kiel. I: Das Planetensystem. Mit 33 Abbild. Nr. 11.

Plastik, Die, des Abendlandes von Dr. Hans Stegmann, Direktor des Bayer. Nationalmuseums in München. Mit 23 Tafeln. Nr. 116.

— **Die, seit Beginn des 19. Jahrhunderts** von A. Heilmeyer in München. Mit 41 Vollbildern. Nr. 321.

Plattdeutsche Mundarten von Dr. Hub. Grimme, Professor an der Universität Münster i. W. Nr. 461.

Poetik, Deutsche, v. Dr. K. Borinski, Prof. a. d. Univ. München. Nr. 40.

Polarlicht. **Erdmagnetismus, Erdstrom u. Polarlicht** von Dr. A. Nippoldt, Mitglied des Kgl. Preuß. Meteorolog. Instituts zu Potsdam. Mit 7 Taf. u. 16 Figuren. Nr. 175.

Polnische Geschichte von Dr. Clemens Brandenburger in Posen. Nr. 338.

Pommern. Landeskunde von Pommern von Dr. W. Deecke, Prof. an der Universität Freiburg i. B. Mit 10 Abb. und Karten im Text und 1 Karte in Lithographie. Nr. 575.

Portugiesische Geschichte v. Dr. Gustav Diercks in Berlin-Steglitz. Nr. 622.

Portugiesische Literaturgeschichte von Dr. Karl von Reinhardstoettner, Professor an der Kgl. Techn. Hochschule München. Nr. 213.

Posamentiererei. Textil-Industrie II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation v. Prof. Max Gürtler, Geh. Regierungsrat im Kgl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 29 Fig. Nr. 185.

Postrecht von Dr. Alfred Wolcke, Postinspektor in Bonn. Nr. 425.

Preßluftwerkzeuge, Die, von Diplom-Ing. P. Iltis, Oberlehrer an der Kais. Techn. Schule in Straßburg. Mit 82 Figuren. Nr. 493.

Preußische Geschichte. Brandenburgisch-Preußische Geschichte v. Prof. Dr. M. Thamm, Direktor d. Kaiser Wilhelms-Gymnasiums in Montabaur. Nr. 600.

Preußisches Staatsrecht von Dr. Fritz Stier-Somlo, Prof. an der Univ. Bonn. 2 Teile. Nr. 298, 299.

Psychiatrie, Forensische, von Professor Dr. W. Weygandt, Dir. der Irrenanstalt Friedrichsberg in Hamburg. 2 Bändchen. Nr. 410 und 411.

Psychologie und Logik zur Einführung in d. Philosophie v. Prof. Dr. Th. Elsenhans. Mit 13 Fig. Nr. 14.

Psychophysik, Grundriß der, v. Prof. Dr. G. F. Lipps in Zürich. Mit 3 Figuren. Nr. 98.

Pumpen, Druckwasser- und Druckluft-Anlagen. Ein kurzer Überblick von Dipl.-Ing. Rudolf Vogdt, Regierungsbaumeister a. D. in Aachen. Mit 87 Abbildungen. Nr. 290

Quellenkunde d. deutschen Geschichte von Dr. Carl Jacob, Prof. an der Universität Tübingen. 1. Band. Nr. 279.

Radioaktivität von Dipl.-Ing. Wilh. Frommel. Mit 21 Abbildungen. Nr. 317.

Rechnen, Das, in der Technik u. seine Hilfsmittel (Rechenschieber, Rechentafeln, Rechenmaschinen usw.) von Ing. Joh. Eug. Mayer in Freiburg i. Br. Mit 30 Abbild. Nr. 405.

— **Kaufmännisches,** von Prof. Richard Just, Oberlehrer an der Öffentlichen Handelslehranstalt der Dresdener Kaufmannschaft. I. II. III. Nr. 139, 140, 187.

Recht des Bürgerlichen Gesetzbuchs. Erstes Buch: Allg. Teil. I: Einleitung — Lehre v. d. Personen u. v. d. Sachen v. Dr. P. Oertmann, Prof. a. d. Univ. Erlangen. Nr. 447.

— — II: Erwerb u. Verlust, Geltendmachung u. Schutz der Rechte von Dr. Paul Oertmann, Professor an der Universität Erlangen. Nr. 448.

— Zweites Buch: Schuldrecht. I. Abteilung: Allgemeine Lehren von Dr. Paul Oertmann, Professor an der Universität Erlangen. Nr. 323.

— — II. Abt.: Die einzelnen Schuldverhältnisse v. Dr. Paul Oertmann, Prof. an der Universität Erlangen. Nr. 324.

— Drittes Buch: Sachenrecht von Dr. F. Kretzschmar, Oberlandesgerichtsrat in Dresden. I: Allgem. Lehren. Besitz und Eigentum. Nr. 480.

— — II: Begrenzte Rechte. Nr. 481.

— Viertes Buch: Familienrecht von Dr. Heinrich Titze, Professor an der Universität Göttingen. Nr. 305.

Rechtsschutz, Der internationale gewerbliche, von J. Neuberg, Kaiserl. Regierungsrat, Mitglied d. Kaiserl. Patentamts zu Berlin. Nr. 271.

Rechtswissenschaft, Einführung in die, von Dr. Theodor Sternberg in Berlin. **I:** Methoden- und Quellenlehre. Nr. 169.

— — **II:** Das System. Nr. 170.

Redelehre, Deutsche, v. Hans Probst, Gymnasialprof. in Bamberg. Nr. 61.

Redeschrift siehe: Stenographie.

Reichsfinanzen, Die Entwicklung der, von Präsident Dr. R. van der Borght in Berlin. Nr. 427.

Religion, Die Entwicklung der christlichen, innerhalb des Neuen Testaments von Professor Dr. Lic. Carl Clemen. Nr. 388.

— **Die, des Judentums im Zeitalter des Hellenismus u. d. Römerherrschaft** von Lic. Dr. W. Staerk (Neutestamentl. Zeitgeschichte II.) Mit einer Planskizze. Nr. 326.

Religionen der Naturvölker, Die, von Dr. Th. Achelis, Professor in Bremen. Nr. 449.

Religionswissenschaft, Abriß der vergleichenden, von Professor Dr. Th. Achelis in Bremen. Nr. 208.

Renaissance. Die Kultur der Renaissance. Gesittung, Forschung, Dichtung v. Dr. Robert F. Arnold, Prof. a. d. Univers. Wien. Nr. 189.

Reptilien. Das Tierreich III: Reptilien und Amphibien. Von Dr. Franz Werner, Prof. a. d. Univers. Wien. Mit 48 Abb. Nr. 383.

Rheinprovinz, Landeskunde der, von Dr. V. Steinecke, Direktor d. Realgymnasiums in Essen. Mit 9 Abb., 3 Kärtchen und 1 Karte. Nr. 308.

Riechstoffe. Ätherische Öle und Riechstoffe von Dr. F. Rochussen in Miltitz. Mit 9 Abb. Nr. 446.

Roman. Geschichte des deutschen Romans von Dr. Hellm. Mielke. Nr. 229.

Romanische Sprachwissenschaft von Dr. Adolf Zauner, Prof. a. d. Univ. Graz. 2 Bände. Nr. 128, 250.

Römische Altertumskunde von Dr. Leo Bloch in Wien. M. 8 Vollb. Nr. 45.

Römische Geschichte von Realgymnasial-Direktor Dr. Jul. Koch in Grunewald. Nr. 19.

Römische Literaturgeschichte von Dr. Herm. Joachim in Hamburg. Nr. 52.

Römische und griechische Mythologie von Professor Dr. Hermann Steuding, Rektor des Gymnasiums in Schneeberg. Nr. 27.

Römische Rechtsgeschichte, von Dr. Robert von Mayr, Prof. an der Deutschen Univers. Prag. 1. Buch: Die Zeit d. Volksrechtes. 1. Hälfte: Das öffentliche Recht. Nr. 577.

— — 2. Hälfte: Das Privatrecht. Nr. 578.

Rußland. Russische Geschichte von Dr. Wilh. Reeb, Oberlehrer am Ostergymnasium in Mainz. Nr. 4.

— **Landeskunde des Europäischen Rußlands nebst Finnlands** von Professor Dr. A. Philippson in Halle a. S. Nr. 359.

Russisch-Deutsches Gesprächsbuch von Dr. Erich Berneker, Professor an der Universität München. Nr. 68.

Russische Grammatik von Dr. Erich Berneker, Professor an der Universität München. Nr. 66.

Russische Handelskorrespondenz von Dr. Theodor von Kawraysky in Leipzig. Nr. 315.

Russisches Lesebuch mit Glossar von Dr. Erich Berneker, Professor an der Universität München. Nr. 67.

Russische Literatur von Dr. Erich Boehme, Lektor a. d. Handelshochschule Berlin. I. Teil: Auswahl moderner Prosa u. Poesie mit ausführlichen Anmerkungen u. Akzentbezeichnung. Nr. 403.

— — II. Teil: Всеволодъ Гаршинъ, Разсказы. Mit Anmerkungen und Akzentbezeichnungen. Nr. 404.

Russische Literaturgeschichte von Dr. Georg Polonskij in München. Nr. 166.

Russisches Vokabelbuch, Kleines, von Dr. Erich Boehme, Lektor an der Handelshochschule Berlin. Nr. 475.

Sachenrecht. Recht d. Bürgerl. Gesetzbuches. Drittes Buch: Sachenrecht von Dr. F. Kretzschmar, Oberlandesgerichtsrat i. Dresden. I: Allgemeine Lehren. Besitz u. Eigentum.

— — **II:** Begrenzte Rechte. Nr. 480, 481.

Sachs, Hans. Ausgewählt u. erläut. v. Prof. Dr. Julius Sahr. Nr 24.

Sachsen. Sächsische Geschichte v. Prof. Otto Kaemmel, Rektor d. Nikolaigymnasiums zu Leipzig. Nr. 100.

— **Landeskunde des Königreichs Sachsen** v. Dr. J. Zemmrich, Oberlehrer am Realgymnas. in Plauen. Mit 12 Abb. u. 1 Karte. Nr. 258.

Säugetiere. Das Tierreich I: Säugetiere von Oberstudienrat Prof. Dr. Kurt Lampert, Vorsteher des Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart. Mit 15 Abbildungen. Nr. 282.

Schattenkonstruktionen von Professor J. Vonderlinn in Münster. Mit 114 Figuren. Nr. 236.

Schiffs- und Küstenartillerie bis zur Gegenwart, Die Entwicklung der, von Korvettenkapitän Huning. Mit Abbild. und Tabellen. Nr. 606.

Schleswig-Holstein. Landeskunde von Schleswig-Holstein, Helgoland u. der freien und Hansestadt Hamburg von Dr. Paul Hambruch, Abteilungsvorsteher am Museum für Völkerkunde in Hamburg. Mit Abb., Plänen, Profilen und 1 Karte in Lithographie. Nr. 563.

Schleusenbau. Kanal- u. Schleusenbau von Regierungsbaumeister Otto Rappold in Stuttgart. Mit 78 Abbildungen. Nr. 585.

Schmalspurbahnen (Klein-, Arbeits- u. Feldbahnen) v. Dipl.-Ing. Aug. Boshart in Nürnberg. Mit 99 Abbildungen. Nr. 524.

Schmarotzer und Schmarotzertum in der Tierwelt. Erste Einführung in die tierische Schmarotzerkunde von Dr. Franz v. Wagner, a.o. Prof. a. d. Univ. Graz. Mit 67 Abb. Nr. 151.

Schreiner-Arbeiten. Tischler- (Schreiner-) Arbeiten I: Materialien, Handwerkszeuge, Maschinen, Einzelverbindungen, Fußböden, Fenster, Fensterladen, Treppen, Aborte von Prof. E. Viehweger, Architekt in Köln. Mit 628 Fig. auf 75 Tafeln. Nr. 502.

Schuldrecht. Recht des Bürgerl. Gesetzbuches. Zweites Buch: Schuldrecht. I. Abteilung: Allgemeine Lehren von Dr. Paul Oertmann, Prof. a.d.Univ. Erlangen. Nr. 323.

— — II. Abteilung: Die einzelnen Schuldverhältnisse von Dr. Paul Oertmann, Professor a. d. Universität Erlangen. Nr. 324.

Schule, die deutsche, im Auslande von Hans Amrhein, Seminar-Oberlehrer in Rheydt. Nr. 259.

Schulhaus. Die Baukunst des Schulhauses von Prof. Dr.-Ing. Ernst Vetterlein in Darmstadt. I: Das Schulhaus. Mit 38 Abbild. II: Die Schulräume — Die Nebenanlagen. Mit 31 Abbild. Nr. 443 und 444.

Schulpraxis. Methodik d. Volksschule von Dr. R. Seyfert, Seminardirektor in Zschopau. Nr. 50.

Schweiß- und Schneidverfahren, Das autogene, von Ingenieur Hans Niese in Kiel. Mit 30 Fig. Nr. 499.

Schweiz. Schweizerische Geschichte von Dr. K. Dändliker, Professor an der Universität Zürich. Nr. 188.

— **Landeskunde der Schweiz** von Prof. Dr. H. Walser in Bern. Mit 16 Abb. und 1 Karte. Nr. 398.

Schwimmanstalten. Öffentl. Bade- und Schwimmanstalten von Dr. Karl Wolff, Stadt-Oberbaurat in Hannover. Mit 50 Fig. Nr. 380.

Seemacht, Die, in der deutschen Geschichte von Wirkl. Admiralitätsrat Dr. Ernst von Halle, Professor an der Universität Berlin. Nr. 370.

Seerecht, Das deutsche, von Dr. Otto Brandis, Oberlandesgerichtsrat in Hamburg. I: Allgemeine Lehren: Personen und Sachen des Seerechts. Nr. 386.

— — II: Die einzelnen seerechtlichen Schuldverhältnisse: Verträge des Seerechts und außervertragliche Haftung. Nr. 387.

Seifenfabrikation, Die, die Seifenanalyse und d. Kerzenfabrikation v. Dr. Karl Braun in Berlin. (Die Fette u. Öle II.) Mit 25 Abbildgn. Nr. 336.

Semitische Sprachwissenschaft von Dr. C. Brockelmann, Professor an der Univers. Königsberg. Nr. 291.

Silikate. Industrie der Silikate, der künstlichen Bausteine und des Mörtels von Dr. Gustav Rauter in Charlottenburg. I: Glas u. keramische Industrie. M. 12 Taf. Nr. 233.

— — II: Die Industrie der künstlichen Bausteine und des Mörtels. Mit 12 Tafeln. Nr. 234.

Simplicius Simplicissimus von Hans Jakob Christoffel v. Grimmelshausen. In Auswahl herausgeg. von Prof. Dr. F. Bobertag, Dozent an der Universität Breslau. Nr. 138.

Skandinavien, Landeskunde von, (Schweden, Norwegen u. Dänemark) von Heinrich Kerp, Kreisschulinspektor in Kreuzburg. Mit 11 Abb. und 1 Karte. Nr. 202.

Slavische Literaturgeschichte von Dr. Josef Karásek in Wien. I: Ältere Literatur bis zur Wiedergeburt. Nr. 277.

— — II: Das 19. Jahrh. Nr. 278

Soziale Frage. Die Entwicklung der sozialen Frage von Professor Dr. Ferdin. Tönnies. Nr. 353.
Sozialversicherung von Prof. Dr. Alfred Manes in Berlin. Nr. 267.
Soziologie von Prof. Dr. Thomas Achelis in Bremen. Nr. 101.
Spanien. Spanische Geschichte von Dr. Gustav Diercks. Nr. 266.
— **Landeskunde der Iberischen Halbinsel** v. Dr. Fritz Regel, Prof. an der Univ. Würzburg. Mit 8 Kärtchen und 8 Abbild. im Text und 1 Karte in Farbendruck. Nr. 235.
Spanische Handelskorrespondenz von Dr. Alfredo Nadal de Mariezcurrena. Nr. 295.
Spanische Literaturgeschichte v. Dr. Rud. Beer, Wien. I. II. Nr. 167, 168.
Speicher, Industrielle und gewerbliche Bauten (Speicher, Lagerhäuser u. Fabriken) v. Architekt Heinr. Salzmann in Düsseldorf. **II:** Speicher u. Lagerhäuser. Mit 123 Fig. Nr. 512.
Spinnerei. Textilindustrie I: Spinnerei und Zwirnerei von Prof. Max Gürtler, Geh. Regierungsrat im Königl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 39 Figuren. Nr. 184.
Spitzenfabrikation. Textilindustrie II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikat. u. Filzfabrikation von Prof. Max Gürtler, Geh. Regierungsrat im Kgl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 29 Fig. Nr. 185.
Spruchdichtung. Walther von der Vogelweide mit Auswahl aus Minnesang und Spruchdichtung. Mit Anmerkgn. u. einem Wörterbuch v. Otto Güntter, Prof. a. d. Oberrealschule u. an der Technischen Hochschule in Stuttgart. Nr. 23.
Staatslehre, Allgemeine, von Dr. Hermann Rehm, Prof. a. d. Universität Straßburg i. E. Nr. 358.
Staatsrecht, Allgemeines, von Dr. Julius Hatschek, Prof. d. Rechte an der Universität Göttingen. 3 Bändchen. Nr. 415—417.
Staatsrecht, Preußisches, von Dr. Fritz Stier-Somlo, Prof. a. d. Universität Bonn. 2 Teile. Nr. 298, 299.
Stammeskunde, Deutsche, von Dr. Rudolf Much, a. o. Prof. a. d. Univ. Wien. M. 2 Kart. u. 2 Taf. Nr. 126.
Statik von W. Hauber, Dipl.-Ing. I. Teil: **Die Grundlehren der Statik starrer Körper.** Mit 82 Fig. Nr. 178.
— — II. Teil: **Angewandte Statik.** Mit 61 Figuren. Nr. 179.
—, **Graphische,** mit besond. Berücksichtig. der Einflußlinien von Kgl. Oberlehrer Dipl.-Ing. Otto Henkel in Rendsburg. 1. Teil. Mit 121 Fig. Nr. 603.
Steinhauerarbeiten. Maurer- und Steinhauerarbeiten von Prof. Dr. phil. und Dr.-Ing. Eduard Schmitt in Darmstadt. 3 Bändchen. Mit vielen Abbildungen. Nr. 419—421.
Stenographie. Geschichte der Stenographie von Dr. Arthur Mentz in Königsberg i. Pr. Nr. 501.
Stenographie n. d. System v. F. X. Gabelsberger von Dr. Albert Schramm, Landesamtsassessor in Dresden. Nr. 246.
— **Die Redeschrift des Gabelsbergerschen Systems** von Dr. Albert Schramm, Landesamtsassessor in Dresden. Nr. 368.
Stenographie. Lehrbuch d. Vereinfachten Deutschen Stenographie (Einig.-System Stolze-Schrey) nebst Schlüssel, Lesestücken u. einem Anhang v. Dr. Amsel, Studienrat d. Kadettenkorps in Bensberg. Nr. 86.
— **Redeschrift.** Lehrbuch der Redeschrift d. Systems Stolze-Schrey nebst Kürzungsbeisp., Lesestücken, Schlüssel und einer Anleitung zur Steigerung der stenographischen Fertigkeit von Heinrich Dröse, amtl. bad. Landtagsstenograph in Karlsruhe (B.). Nr. 494.
Stereochemie von Dr. E. Wedekind, Prof. an der Universität Tübingen. Mit 34 Abbildungen. Nr. 201.
Stereometrie von Dr. R. Glaser in Stuttgart. Mit 66 Fig. Nr. 97.
Sternsystem. Astronomie. Größe, Bewegung u. Entfernung d. Himmelskörper v. A. F. Möbius, neu bearb. v. Dr. Herm. Kobold, Prof. a. d. Univers. Kiel. **II: Kometen, Meteore u. das Sternsystem.** Mit 15 Fig. u. 2 Sternkarten. Nr. 529.
Steuersysteme des Auslandes, Die, v. Geh. Oberfinanzrat O. Schwarz in Berlin. Nr. 426.

Stilkunde v. Prof. Karl Otto Hartmann in Stuttgart. Mit 7 Vollbild. u. 195 Textillustrationen. Nr. 80.

Stöchiometrische Aufgabensammlung von Dr. Wilh. Bahrdt, Oberl. an d. Oberrealschule in Groß-Lichterfelde. Mit den Resultaten. Nr. 452.

Straßenbahnen von Dipl.-Ing. Aug. Boshart in Nürnberg. Mit 72 Abbildungen. Nr. 559.

Strategie von Löffler, Major im Kgl. Sächs. Kriegsmin. i. Dresd. Nr. 505.

Ströme und Spannungen in Starkstromnetzen v. Jos. Herzog, Dipl.-Elektroing. in Budapest u. Clarence Feldmann, Prof. d. Elektotechnik in Delft. Mit 68 Abb. Nr. 456.

Südamerika, Das spanische. Geschichte Chiles, Argentiniens u. d. kleineren Staaten von Dr. Hermann Lufft in Berlin. Nr. 632.

Südseegebiet. Die deutschen Kolonien II: Das Südseegebiet und Kiautschou v. Prof. Dr. K. Dove. M. 16 Taf. u. 1 lith. Karte. Nr. 520.

Talmud. Die Entstehung des Talmuds von Dr. S. Funk in Boskowitz. Nr. 479.

Talmudproben von Dr. S. Funk in Boskowitz. Nr. 583.

Technisch-Chemische Analyse von Dr. G. Lunge, Prof. a. d. Eidgenöss. Polytechn. Schule in Zürich. Mit 16 Abbildungen. Nr. 195.

Technische Tabellen und Formeln von Dr.-Ing. W. Müller, Dipl.-Ing. am Kgl. Materialprüfungsamt zu Groß-Lichterfelde. Mit 106 Figuren. Nr. 579.

Technisches Wörterbuch, enthaltend die wichtigsten Ausdrücke d. Maschinenbaues, Schiffbaues u. d. Elektrotechnik von Erich Krebs in Berlin.
I. Teil: Dtsch.-Engl. Nr. 395.
— — II. Teil: Engl.-Dtsch. Nr. 396.
— — III. Teil: Dtsch.-Franz. Nr. 453.
— — IV. Teil: Franz.-Dtsch. Nr. 454.

Technologie, Allgemeine chemische, v. Dr. Gust. Rauter in Charlottenburg Nr. 113.

— **Mechanische,** v. Geh. Hofrat Prof. A. Lüdicke in Braunschweig. Nr. 340, 341.

Teerfarbstoffe, Die, mit bes. Berücksichtig. der synthetisch. Methoden v. Dr. Hans Bucherer, Prof. a. d. Kgl. Techn. Hochschule, Dresd. Nr. 214.

Telegraphenrecht v. Postinspektor Dr. jur. Alfred Wolcke in Bonn. I: Einleitung. Geschichtliche Entwicklung. Die Stellung d. deutsch. Telegraphenwesens im öffentl. Rechte, allgemeiner Teil. Nr. 509.

— — II: Die Stellung d. deutsch. Telegraphenwesens im öffentl. Rechte, besonderer Teil. Das Telegraphen-Strafrecht. Rechtsverhältnis d. Telegraphie z. Publikum. Nr. 510.

Telegraphie, Die elektrische, v. Dr. Lud. Rellstab. Mit 19 Fig. Nr. 172.

Testament. Die Entstehung des Alten Testaments v. Lic. Dr. W. Staerk, Prof. a. d. Univ. Jena. Nr. 272.

— **Die Entstehung des Neuen Testaments** v. Prof. Lic. Dr. Carl Clemen in Bonn. Nr. 285.

Textilindustrie. I: Spinnerei und Zwirnerei v. Prof. Max Gürtler, Geh. Reg.-Rat im Kgl. Landesgewerbeamt, Berlin. Mit 39 Figuren. Nr. 184.

— **II: Weberei, Wirkerei, Posamentiererei, Spitzen- und Gardinenfabrikation und Filzfabrikation** v. Prof. M. Gürtler, Geh. Regierungsrat i. Kgl. Landesgewerbeamt zu Berlin. M. 29 Fig. Nr. 185.

— **III: Wäscherei, Bleicherei, Färberei und ihre Hilfsstoffe** von Dr. Wilh. Massot, Prof. a. d. Preuß. höheren Fachschule f. Textilindustr. in Krefeld. Mit 28 Fig. Nr. 186.

Thermodynamik (Technische Wärmelehre) v. K. Walther u. M. Röttinger, Dipl.-Ing. M. 54 Fig. Nr. 242.

— **Die thermodynamischen Grundlagen der Wärmekraft- und Kältemaschinen** v. M. Röttinger, Dipl.-Ing. in Mannheim. Nr. 2.

Thüringische Geschichte v. Dr. Ernst Devrient in Leipzig. Nr. 352.

Tierbiologie. Abriß der Biologie der Tiere v. Dr. Heinrich Simroth, Prof a. d. Univ. Leipzig. Nr. 131.

Tiere, Entwicklungsgeschichte der, von Dr. Johs. Meisenheimer, Prof. der Zoologie a. d. Universität Jena. I: Furchung, Primitivanlagen, Larven, Formbildung, Embryonalhüllen. Mit 48 Fig. Nr. 378.

— — II: Organbildung. Mit 46 Figuren. Nr. 379.

Tiergeographie v. Dr. Arnold Jacobi, Professor der Zoologie a. d. Kgl. Forstakademie zu Tharandt. Mit 2 Karten. Nr. 218.

Tierkunde von Dr. Franz v. Wagner, Prof. a. d. Universität Graz. Mit 78 Abbildungen. Nr. 60.

Tierreich, Das, I: Säugetiere v. Oberstudienr. Prof. Dr. Kurt Lampert, Vorst. d. Kgl. Naturalienkabinetts in Stuttgart. M. 15 Abb. Nr. 282.
— **III: Reptilien und Amphibien** von Dr. Franz Werner, Prof. a. d. Univ. Wien. Mit 48 Abb. Nr. 383.
— **IV: Fische** von Prof. Dr. Max Rauther in Neapel. Nr. 356.
— **V: Insekten** von Dr. J. Groß in Neapel (Stazione Zoologica). Mit 56 Abbildungen. Nr. 594.
— **VI: Die wirbellosen Tiere** von Dr. Ludw. Böhmig, Prof. d. Zool. a. d. Univ. Graz. I: Urtiere, Schwämme, Nesseltiere, Rippenquallen und Würmer. Mit 74 Fig. Nr. 439.
— — II: Krebse, Spinnentiere, Tausendfüßer, Weichtiere, Moostierchen, Armfüßer, Stachelhäuter und Manteltiere. M. 97 Fig. Nr. 440.

Tierzuchtlehre, Allgemeine und spezielle, von Dr. Paul Rippert in Essen. Nr. 228.

Tischler- (Schreiner-) Arbeiten I: Materialien, Handwerkszeuge, Maschinen, Einzelverbindungen, Fußböden, Fenster, Fensterladen, Treppen, Aborte von Prof. E. Viehweger, Architekt in Köln. Mit 628 Figuren auf 75 Tafeln. Nr. 502.

Togo. Die deutschen Kolonien I: Togo und Kamerun von Prof. Dr. Karl Dove. Mit 16 Tafeln und einer lithographischen Karte. Nr. 441.

Toxikologische Chemie von Privatdozent Dr. E. Mannheim in Bonn. Mit 6 Abbildungen. Nr. 465.

Trigonometrie, Ebene und sphärische, von Prof. Dr. Gerh. Hessenberg in Breslau. Mit 70 Fig. Nr. 99.

Tropenhygiene v. Medizinalrat Prof. Dr. Nocht, Direktor des Instituts für Schiffs- und Tropenkrankheiten in Hamburg. Nr. 369.

Trust. Kartell und Trust von Dr. S. Tschierschky in Düsseldorf. Nr. 522.

Turnen, Das deutsche, v. Dr. Rudolf Gasch, Professor am König-Georg-Gymnasium in Dresden. Mit 87 Abbildungen. Nr. 628.

Turnkunst, Geschichte der, von Dr. Rudolf Gasch, Prof. a. König Georg-Gymnasium Dresden. Mit 17 Abbildungen. Nr. 504.

Ungarn. Landeskunde von Österreich-Ungarn von Dr. Alfred Grund, Prof. an der Universität Prag. Mit 10 Textillustr. u. 1 Karte. Nr. 244.

Ungarische Literatur, Geschichte der, von Prof. Dr. Ludwig Katona und Dr. Franz Szinnyei, beide an der Universität Budapest. Nr. 550.

Ungarische Sprachlehre v. Dr. Josef Szinnyei, o. ö. Prof. an der Universität Budapest. Nr. 595.

Unterrichtswesen. Geschichte d. deutschen Unterrichtswesens von Prof. Dr. Friedrich Seiler, Direktor des Kgl. Gymnasiums zu Luckau. I. Teil: Von Anfang an bis zum Ende d. 18. Jahrh. Nr. 275.
— — II. Teil: Vom Beginn des 19. Jahrhunderts bis auf die Gegenwart. Nr. 276.

Untersuchungsmethoden, Agrikulturchemische, von Prof. Dr. Emil Haselhoff, Vorsteher der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Marburg in Hessen. Nr. 470.

Urgeschichte der Menschheit von Dr. Moritz Hoernes, Professor an der Universität Wien. Mit 85 Abbild. Nr. 42.

Urheberrecht, Das, an Werken der Literatur und der Tonkunst, das Verlagsrecht und das Urheberrecht an Werken d. bildenden Künste u. Photographie v. Staatsanw. Dr. J. Schlittgen in Chemnitz. Nr. 361.
— **Das deutsche,** an literarischen, künstlerischen u. gewerbl. Schöpfungen, mit besonderer Berücksichtigung der internationalen Verträge von Dr. Gustav Rauter, Patentanwalt in Charlottenburg. Nr. 263.

Urzeit. Kultur der Urzeit von Dr. Moritz Hoernes, o. ö. Prof. an der Univ. Wien. 3 Bändch. **I:** Steinzeit. Mit 40 Bildergrupp. Nr. 564.
— — **II:** Bronzezeit. Mit 36 Bildergruppen. Nr. 565.
— — **III:** Eisenzeit. Mit 35 Bildergruppen. Nr. 566.

Vektoralanalysis v. Dr. Siegfr. Valentiner, Prof. an der Bergakademie in Clausthal. Mit 16 Fig. Nr. 354.

Veranschlagen, Das, im Hochbau. Kurzgefaßtes Handbuch üb. d. Wesen d. Kostenanschlags v. Architekt Emil Beutinger, Assistent an der Technischen Hochschule in Darmstadt. Mit vielen Fig. Nr. 385.

Vereinigte Staaten. Landeskunde der Vereinigten Staaten von Nordamerika von Professor Heinrich Fischer, Oberlehrer am Luisenstädt. Realgymnasium in Berlin. I. Teil: Mit 22 Karten und Figuren im Text und 14 Tafeln. Nr. 381.

— — II. Teil: Mit 3 Karten im Text, 17 Taf. u. 1 lith. Karte. Nr. 382.

Vergil. Die Gedichte des P. Vergilius Maro. In Auswahl mit einer Einleitung u. Anmerkungen herausgeg. von Dr. Julius Ziehen. I: Einleitung und Aeneis. Nr. 497.

Vermessungskunde von Dipl.-Ing. P. Werkmeister, Oberlehrer an der Kais. Techn. Schule in Straßburg i. E. I: Feldmessen und Nivellieren. Mit 146 Abb. Nr. 468.

— — II: Der Theodolit. Trigonometrische u. barometr. Höhenmessung. Tachymetrie. Mit 109 Abbildungen. Nr. 469.

Versicherungsmathematik von Dr. Alfred Loewy, Professor an der Universität Freiburg i. B. Nr. 180.

Versicherungswesen, Das, von Dr. iur. Paul Moldenhauer, Professor der Versicherungswissenschaft an der Handelshochschule Köln. I: Allgemeine Versicherungslehre. Nr. 262.

— — II: Die einzelnen Versicherungszweige. Nr. 636.

Völkerkunde v. Dr. Michael Haberlandt, k. u. k. Kustos d. ethnogr. Sammlung d. naturhist. Hofmuseums u. Privatdozent a. d. Univ. Wien. Mit 56 Abbild. Nr. 73.

Völkernamen. Länder- u. Völkernamen von Dr. Rudolf Kleinpaul in Leipzig. Nr. 478.

Volksbibliotheken (Bücher- u. Lesehallen), ihre Einrichtung u. Verwaltung v. Emil Jaeschke, Stadtbibliothekar in Elberfeld. Nr. 332.

Volkslied, Das deutsche, ausgewählt und erläutert von Prof. Dr. Jul. Sahr. 2 Bändchen. Nr. 25, 132.

Volkswirtschaftslehre von Dr. Carl Johs. Fuchs, Professor an der Universität Tübingen. Nr. 133.

Volkswirtschaftspolitik v. Präsident Dr. R. van der Borght, Berlin. Nr. 177.

Waffen, Die blanken, und die Schutzwaffen, ihre Entwicklung von der Zeit der Landsknechte bis zur Gegenwart m. besonderer Berücksichtigung der Waffen in Deutschland, Österreich-Ungarn und Frankreich von W. Gohlke, Feuerwerks-Major a. D. in Berlin-Steglitz. Mit 115 Abbildungen. Nr. 631.

Wahrscheinlichkeitsrechnung von Dr. Franz Hack, Professor am Eberhard-Ludwigs-Gymnasium in Stuttgart. Mit 15 Fig. im Text. Nr. 508.

Waldeck. Landeskunde des Großherzogtums Hessen, der Provinz Hessen-Nassau und des Fürstentums Waldeck von Professor Dr. Georg Greim in Darmstadt. Mit 13 Abbildungen und 1 Karte. Nr. 376.

Waltharilied, Das, im Versmaße der Urschrift übersetzt u. erläutert von Prof. Dr. H. Althof, Oberlehrer am Realgymnas. in Weimar. Nr. 46.

Walther von der Vogelweide, mit Auswahl a. Minnesang u. Spruchdichtung. Mit Anmerkgn. u. einem Wörterbuch v. Otto Güntter, Prof. a. d. Oberrealschule und an der Techn. Hochsch. in Stuttgart. Nr. 23.

Walzwerke. Die, Einrichtung und Betrieb. Von Dipl.-Ing. A. Holverscheid, Oberlehrer a. d. Kgl. Maschinenbau- u. Hüttenschule in Duisburg. Mit 151 Abbild. Nr. 580.

Warenkunde von Dr. Karl Hassack, Prof. u. Leiter der k. k. Handelsakademie in Graz. I. Teil: Unorganische Waren. M. 40 Abb. Nr. 222.

— — II. Teil: Organische Waren. Mit 36 Abbildungen. Nr. 223.

Warenzeichenrecht, Das. Nach dem Gesetz z. Schutz d. Warenbezeichnungen v. 12. Mai 1894. Von Reg.-Rat J. Neuberg, Mitglied des Kais. Patentamts zu Berlin. Nr. 360.

Wärme. Theoretische Physik II. T.: Licht u. Wärme. Von Dr. Gustav Jäger, Prof. a. d. Techn. Hochschule Wien. Mit 47 Abbildgn. Nr. 77.

Wohnungsfrage, Die, v. Dr. L. Pohle, Prof. der Staatswissenschaften zu Frankfurt a. M. II: Die städtische Wohnungs- und Bodenpolitik. Nr. 496.

Wolfram von Eschenbach. Hartmann v. Aue, Wolfram v. Eschenbach und Gottfried von Straßburg. Auswahl aus dem höf. Epos mit Anmerkungen und Wörterbuch von Dr. K. Marold, Prof. am Königl. Friedrichskollegium zu Königsberg i. Pr. Nr. 22.

Wörterbuch nach der neuen deutschen Rechtschreibung von Dr. Heinrich Klenz. Nr. 200.

— **Deutsches,** von Dr. Richard Loewe in Berlin. Nr. 64.

— **Technisches,** enthaltend die wichtigsten Ausdrücke des Maschinenbaues, Schiffbaues und der Elektrotechnik von Erich Krebs in Berlin. I. Teil: Deutsch-Englisch. Nr. 395.

— — II. Teil: Engl.-Dtsch. Nr. 396.

— — III. Teil: Dtsch.-Franz. Nr. 453.

— — IV. Teil: Franz.-Dtsch. Nr. 454.

Württemberg. Württembergische Geschichte v. Dr. Karl Weller, Prof. a. Karlsgymn. i. Stuttgart. Nr. 462.

— **Landeskunde des Königreichs Württemberg** von Dr. K. Hassert, Professor der Geographie an der Handelshochschule in Köln. Mit 16 Vollbildern u. 1 Karte. Nr. 157.

Zeichenschule von Prof. K. Kimmich in Ulm. Mit 18 Tafeln in Ton-, Farben- und Golddruck und 200 Voll- und Textbildern. Nr. 39.

Zeichnen, Geometrisches, von H. Becker, Architekt und Lehrer an der Baugewerkschule in Magdeburg, neu bearbeitet von Prof. J. Vonderlinn, Direktor der königl. Baugewerkschule zu Münster. Mit 290 Fig. u. 23 Taf. im Text. Nr. 58.

Zeitungswesen, Das deutsche, von Dr. R. Brunhuber, Köln a. Rh. Nr. 400.

Zeitungswesen, Das moderne, (Syst. d. Zeitungslehre) von Dr. Robert Brunhuber in Köln a. Rh. Nr. 320.

Zeitungswesen, Allgemeine Geschichte des, von Dr. Ludwig Salomon in Jena. Nr. 351.

Zellenlehre und Anatomie der Pflanzen von Prof. Dr. H. Miehe in Leipzig. Mit 79 Abbild. Nr. 556.

Zentral-Perspektive von Architekt Hans Freyberger, neu bearbeitet von Professor J. Vonderlinn, Direktor der Königl. Baugewerkschule in Münster i. Westf. Mit 132 Fig. Nr. 57.

Zimmerarbeiten von Carl Opitz, Oberlehrer an der Kais. Techn. Schule in Straßburg i. E. I: Allgemeines, Balkenlagen, Zwischendecken und Deckenbildungen, hölz. Fußböden, Fachwerkswände, Hänge- und Sprengwerke. Mit 169 Abbildungen. Nr. 489.

— — **II:** Dächer, Wandbekleidungen, Simsschalungen, Block-, Bohlen- und Bretterwände, Zäune, Türen, Tore, Tribünen und Baugerüste. Mit 167 Abbildungen. Nr. 490.

Zivilprozeßrecht, Deutsches, von Prof. Dr. Wilhelm Kisch in Straßburg i. E. 3 Bände. Nr. 428—430.

Zoologie, Geschichte der, von Prof. Dr. Rud. Burckhardt. Nr. 357.

Zündwaren von Direktor Dr. Alfons Bujard, Vorstand des Städtischen Chem. Laboratoriums Stuttgart. Nr. 109.

Zwangsversteigerung, Die, und die Zwangsverwaltung von Dr. F. Kretzschmar, Oberlandesgerichtsrat in Dresden. Nr. 523.

Zwirnerei. Textilindustrie I: Spinnerei und Zwirnerei von Prof. Max Gürtler, Geh. Regierungsrat im Königl. Landesgewerbeamt zu Berlin. Mit 39 Figuren. Nr. 184.

Weitere Bände sind in Vorbereitung.

Soeben erschien:

Der deutsche Student

Von

Prof. Dr. Theobald Ziegler

Elfte und zwölfte Auflage

Gebunden M. 3.50

Diese „Studentenpredigten", wie sie Paulsen genannt hat, haben sich unter der studierenden Jugend viele Freunde erworben. Und so war es nicht zu verwundern, daß das Buch seit seinem Erscheinen fast alljährlich eine neue Auflage erlebte. Herausgewachsen war es aus der fin-de-siècle-Stimmung vor der Jahrhundertwende, die besonders in studentischen Kreisen die Herzen höher schlagen und das Blut rascher kreisen ließ, eben deswegen aber auch nach besonnener Führung sich sehnte. Eine solche fanden sie hier. Den Auflagen im neuen Jahrhundert fügte der Verfasser eine Nachtragsvorlesung hinzu zur Überleitung in ruhigere Bahnen und zur Ergänzung durch manches inzwischen Neugewordene. Im Winter 1905/06 aber hat er in Straßburg die Vorlesung über den deutschen Studenten noch einmal gehalten und hier vor allem die Vorgänge jener bewegten Zeit, des sogenannten „Hochschulstreites" und des Kampfes gegen die konfessionellen Korporationen freimütig und kritisch besprochen. Der neuen Auflage ist die Vorlesung in dieser späteren Fassung, wenigstens in der ersten größeren Hälfte, zugrunde gelegt worden. Die fin-de-siècle-Stimmung ist verschwunden, dafür sind die Probleme, die das Studentenleben im ersten Jahrzehnt des 20sten Jahrhunderts bewegt haben und bewegen, in den Vordergrund gerückt und so das Buch durchaus modernisiert und wieder ganz aktuell geworden. Dabei hat es eine nicht unbeträchtliche Erweiterung erfahren. Und doch ist der Geist des Buches der alte geblieben, es ist der Geist der Freiheit, die als akademische Studenten und Professoren gleichmäßig am Herzen liegt, und der Geist eines kräftigen sittlichen Idealismus, der sich nicht fürchtet, Jünglinge zu wagen, damit Männer aus ihnen werden. Und auch der alte gute Freund des deutschen Studenten ist der Verfasser geblieben, der ihn versteht, weil er ihn liebt. Das zeigt gleich von vornherein die Widmung des Buches an die Straßburger Studentenschaft. So ist es beim Abgang Zieglers von Straßburg zu einem Vermächtnis an seine jungen Freunde auf allen deutschen Hochschulen geworden, und soll nun auch in der neuen Gestalt wieder vielen eine Hilfe werden und ein Halt.

Soeben erschien:

Das Gefühl

Eine psychologische Untersuchung

Von

Prof. Dr. Theobald Ziegler

Fünfte, durchgesehene und verbesserte Auflage

Broschiert M. 4.20, gebunden M. 5.20

Als dieses Buch vor 19 Jahren zum ersten Male erschien, da wirkte die Theorie des Verfassers von der Priorität des Gefühls und von dem Einfluß desselben auf alle Gebiete des geistigen Lebens, vor allem auch auf Bewußtsein und Apperzeption, trotz des Vorgangs von Horwicz wie ein ganz Neues, das als gegen den Strom der vorwiegend intellektualistischen oder auch schon voluntaristischen Auffassung der Psychologie schwimmend, wenig Gläubige fand. Allein es hat sich trotz dieser anfänglichen Ablehnung durchgesetzt und gehört heute zu den meist gelesenen Schriften über Psychologie; die Anschauung, die es vertritt, steht längst nicht mehr vereinzelt da. Zu diesem Sich-Durchsetzen hat auch der Stil und die ganze Haltung des Buches beigetragen, die gleichweit entfernt sind von unwissenschaftlicher Popularität wie von trockener pedantischer Gelehrsamkeit. Auch die ästhetischen und religionsphilosophischen ethischen Abschnitte haben ihm viele Freunde erworben. Die neue, fünfte Auflage, die schon nach vier Jahren wieder notwendig geworden ist, hält an dem vom Verfasser als richtig Erkannten durchaus fest, sie zieht sogar die Linien da und dort noch schärfer und bestimmter; insbesondere sind die Kapitel über das körperliche Gefühl und über die Gefühlsäußerungen in diesem Sinne und unter Berücksichtigung der neueren Forschung und ihrer Ergebnisse umgearbeitet und erweitert worden. Überhaupt trägt die neue Auflage nach, was seit dem Erscheinen der vierten Auflage zur Lehre vom Gefühl wertvolles Neues zutage gefördert worden ist, und setzt sich dabei gelegentlich auch polemisch mit allerlei Angriffen und entgegenstehenden Anschauungen auseinander. So ist das Buch durchaus auf den neuesten Stand der psychologischen Forschung gebracht und ergänzt, und doch ist es in seinen Grundanschauungen und in seiner Anlage nach wie vor das alte geblieben.

Soeben erschien:

Grundriß einer Philosophie des Schaffens als Kulturphilosophie

Einführung in die Philosophie als Weltanschauungslehre

Von

Dr. Otto Braun

Privatdozent der Philosophie in Münster i. W.

Broschiert M. 4.50, gebunden M. 5.—

Der Verfasser findet das Wesen der Philosophie darin, daß sie Gesamtwissenschaft, d. h. Weltanschauungslehre ist: sie erhebt sich auf dem Fundament aller übrigen Wissenschaften und sucht (induktiv) zu einem Weltbilde vorzudringen, dessen „Wahrheit" durch seine personale Einheitlichkeit bedingt ist. Nachdem der Verfasser sich eine erkenntnistheoretische Basis geschaffen — es wird ein Real-Idealismus vertreten —, sucht er an ein Grunderlebnis anzuknüpfen, das er durch den Begriff „Schaffen" bezeichnet. Dieses Schaffen führt zur Entwicklung einer Kulturphilosophie — die Formen und Stoffe des Schaffens werden untersucht und dann die Hauptgebiete des Kulturlebens in den Grundzügen dargestellt: Wissenschaft, Kunst, Religion, soziales Leben, Staat, Recht, Sitte, Ethik finden ihre Würdigung. So wird der Versuch gemacht, aus dem Wesen des modernen Geistes heraus eine systematische Weltanschauung zu gewinnen, wobei der kulturimmanente Standpunkt ausschlaggebend ist, wenn auch eine kosmisch-metaphysische Vertiefung sich als notwendig zeigt, der Begriff des Schaffens wird durch einen geschichtsphilosophischen Überblick über das 19. Jahrhundert als notwendig und berechtigt erwiesen.

Die Reichsversicherungsordnung

Handausgabe mit gemeinverständlichen Erläuterungen in vier Bänden

von

Dr. Manes
Professor
Dozent der Handelshochschule Berlin

Dr. Mentzel
Regierungsrat
Mitglied des Reichsversicherungsamts

Dr. Schulz
Regierungsrat
Mitglied des Reichsversicherungsamts

Band 1: Die für alle Versicherungszweige geltenden Bestimmungen der Reichsversicherungsordnung nebst Einleitung und Einführungsgesetz.
Band 2: Die Krankenversicherung.
Band 3: Die Unfallversicherung.
Band 4: Die Invaliden- und Hinterbliebenenversicherung.

In vier Leinenbände gebunden M. 20.—

Jeder Band ist auch einzeln zu haben. Preis für Band 1 gebunden M. 7.—; Band 2 geb. M. 4.80; Band 3 geb. M. 6.—; Band 4 geb. M. 4.20.

Kommentar zum Versicherungsgesetz für Angestellte

Handausgabe mit ausführlichen Erläuterungen

von

Dr. Alfred Manes (Professor) und Dr. Paul Königsberger (Landrichter)

In Leinwand gebunden M. 12.—

Praktikum des Zivilprozeßrechtes

von

Dr. Wilhelm Kisch
Professor an der Universität Straßburg i. E.

In Leinwand gebunden M. 4.80

G. J. Göschen'sche Verlagshandlung G. m. b. H.
Berlin W 35 und Leipzig

In unserm Verlag erschien soeben:

Historik

Ein Organon geschichtlichen Denkens u. Forschens

Von

Dr. Ludwig Rieß

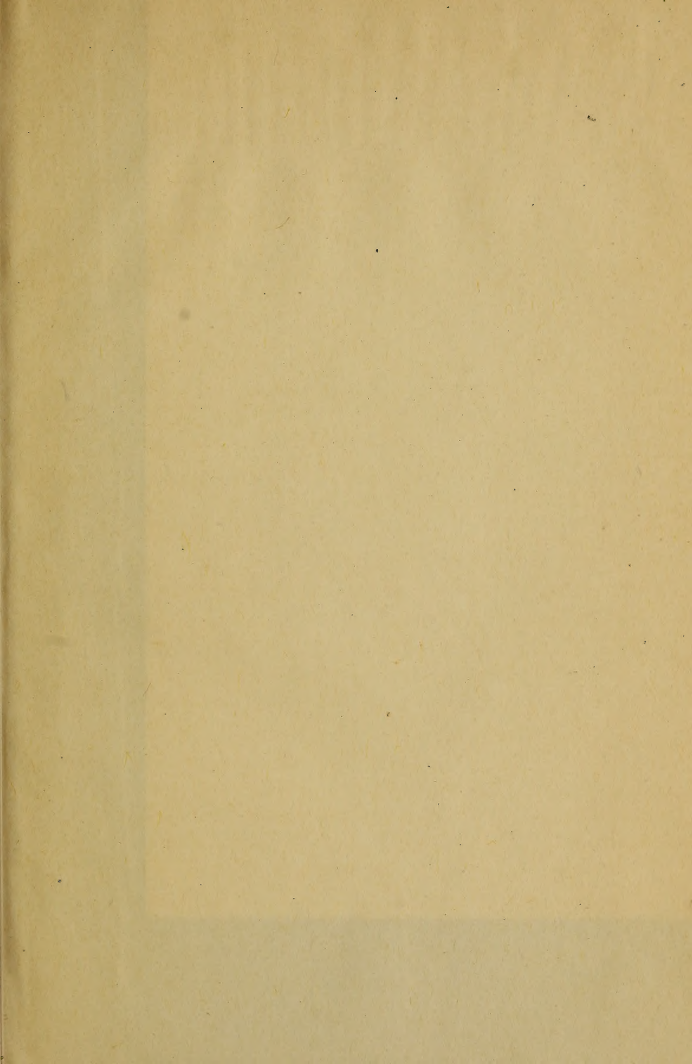
Privatdozent an der Universität Berlin

Erster Band

25 Bogen gr. 8⁰. Broschiert M. 7.50, in Halbfranz geb. M. 9.50

Die Aufgabe der „Historik" ist von Wilhelm von Humboldt und von Johann Gustav Droysen am klarsten erfaßt worden. Sie muß die produktive Ausprägung der allgemeinen Gedanken sein, die in den mustergültigen geschichtlichen Betrachtungen übereinstimmend als Ausgangspunkt oder Zielpunkt der Forschung unmittelbar vorausgesetzt werden. Es handelt sich dabei nicht um die methodischen Kunstgriffe der Heuristik, Kritik und Interpretation, sondern um das Eindringen in den Kern aller menschlichen Beziehungen und in die Wirksamkeit der Kräfte, auf denen die Abwandlungen der historischen Begebenheiten beruhen. Dieses Element der Wirklichkeit geistig zu durchdringen ist die Aufgabe, die hier zum ersten Male zu lösen versucht wird. So gestaltet sich die Darstellung zu einer durch scharfe Begriffsbestimmungen und anschauliche Beispiele auf der Höhe wahrer Wissenschaft gehaltenen Enzyklopädie der Grundüberzeugungen der Geschichts- und Menschenkenner.

Roßberg'sche Buchdruckerei, Leipzig



Date Due

1/2

015447


GJG
17 85